6341
M 67

GRIGORE MIHĂESCU

POMICULTURA ECOLOGICĂ

TEHNOLOGII NEPOLUANTE

EDITURA
CERES

06

Conf. Dr. GRIGORE MIHĂESCU

POMICULTURA ECOLOGICĂ

TEHNOLOGII NEPOLUANTE

922570

EDITURA CERES
Bucureşti, 1998

634.1
M67

Tehnoredactor: STELIANA PARIZIANU

Biblioteca Națională a României

Editată cu sprijinul Ministerului Cercetării și Tehnologiei

ISBN 973-40-0439-5

CUPRINS

PREFAŢĂ 5

INTRODUCERE 9

1. PROBLEMATICA POMICULTURII ECOLOGICE 14

1.1. Definiţia şi obiectivele pomiculturii ecologice 14
1.2. Dezechilibre ce pot apărea într-o plantaţie pomicolă 15
1.3. Componentele agroecosistemului pomicol 20
1.4. Fenomene de simbioză în pomicultură 22
1.5. Sarcini prioritare în pomicultura ecologică 24
1.6. Energia culturală 25
1.7. Clasificarea agroecosistemelor pomicole după randamentul energetic . 27

2. ECOLOGIA PLANTELOR POMICOLE 29

2.1. Influenţa factorilor şi condiţiilor de mediu asupra creşterii şi fructificării speciilor pomicole 29
2.2. Accidente climatice 65
2.3. Factorii edafici 70
2.4. Tipurile de sol şi pretabilitatea lor pentru pomicultură 89
2.5. Fenomenele de degradare şi de distrugere a solurilor 94
2.6. Poluarea mediului şi efectele ei asupra creşterii şi fructificării pomilor şi arbuştilor fructiferi 99

3. RELIEFUL, ZONELE DE VEGETAŢIE, ETAJELE BIOCLIMATICE ŞI REGIUNILE POMICOLE DIN ROMÂNIA 103

3.1. Formele de relief şi pretabilitatea lor pentru pomicultură 103
3.2. Zonele de vegetaţie şi etajele bioclimatice 107
3.3. Pomicultura zonelor înalte (colinar-montane) 110
3.4. Cultura pomilor în zonele cu nisipuri 112
3.5. Regiunile pomicole din România 113

4. ECOLOGIZAREA LUCRĂRILOR SOLULUI, A ÎNGRĂŞĂRII ŞI UDĂRII . 118

4.1. Ecologizarea sistemelor de întreţinere a solului 118
4.2. Ecologizarea îngrăşării pomilor 124
4.3. Ecologizarea irigării plantaţiilor pomicole 128

5. ECOLOGIZAREA PROTECȚIEI FITOSANITARE ÎN POMICULTURĂ 135
5.1. Progresele obținute în ecologizarea protecției plantelor pomicole 135
5.2. Combaterea integrată a bolilor și dăunătorilor din pomicultură 141
5.3. Efectele biologice și ecologice ale aplicării pesticidelor 147
5.4. Curățarea (igienizarea) pomilor 150
5.5. Compatibilitatea pesticidelor 152
5.6. Prepararea unor emulsii și zemuri de stropit 154
5.7. Măsuri de protecție a oamenilor, albinelor, păsărilor și animalelor la folosirea pesticidelor 157
5.8. Situația actuală a protecției fitosanitare din pomicultura românească și noile orientări în acest domeniu 159
6. AGROECOLOGIA SPECIILOR POMICOLE SEMINȚOASE 161
6.1. Mărul – particularități agroecologice și aspecte de zonare 161
6.2. Părul – specificul ecologic și zonarea 171
6.3. Gutuiul – ecologizare și zonare 178
7. AGROECOLOGIA SÂMBUROASELOR (DRUPACEELOR) 183
7.1. Prunul – agroecologie, zonare, modernizarea plantațiilor 183
7.2. Caisul – particularitățile agroecologice și zonarea 192
7.3. Piersicul – specificul agroecologic și aspecte de zonare 205
7.4. Cireșul – agroecologie și zonare 221
7.5. Vișinul – specificul agroecologic 231
8. AGROECOLOGIA NUCIFERELOR 238
8.1. Nucul – agroecologie și zonare 238
8.2. Castanul cu fructe comestibile – particularități agroecologice 258
8.3. Alunul – specificul agroecologic 263
9. CONTROLUL BIOLOGIC (ECOLOGIC) ÎN POMICULTURĂ 271
9.1. Necesitatea și obiectivele controlului biologic 271
9.2. Evaluarea și interpretarea rezultatelor controlului biologic 275
BIBLIOGRAFIE 281

PREFAȚĂ

Această lucrare are scopul de a sublinia, cât mai pregnant, necesitatea reorientării și restructurării pomiculturii din țara noastră, pe noi criterii, din care criteriul ecologic este cel mai important. Totodată, în această carte sunt tratate măsurile necesare pentru înfăptuirea acestui deziderat.

Aspectele de ecologie au fost tratate și până acum în lucrările de pomicultură, fie într-un capitol special (cu volum, în general, redus), fie la fiecare specie pomicolă în parte. În lucrarea de față ele sunt prezentate într-o concepție integratoare, cu reliefarea implicațiilor de ordin agrotehnic și social-economic.

Întrucât în țara noastră se cultivă multe specii de pomi, cu cerințe ecologice și tehnologii diferite, pentru fiecare din aceste specii este rezervat câte un subcapitol axat pe titlul și problematica acestei lucrări.

Pentru a realiza o pomicultură ecologică, este necesar să se cunoască, pe de o parte, factorii pedoclimatici din fiecare zonă și microzonă de cultură, iar pe de altă parte, cerințele fiecărei specii pomicole față de factorii respectivi. Acești factori sunt tratați amănunțit în capitolul 2. Realizarea concordanței dintre plantă și mediul ei de viață constituie un obiectiv important al pomiculturii ecologice, pe care pomicultorul trebuie să-l aibă în vedere la alegerea locului pentru plantație și la stabilirea agrotehnicii diferențiate.

O plantație pomicolă este un agroecosistem, înființat de om, care se menține în bune condiții cât timp beneficiază de îngrijirea acestuia.

Pentru a înființa o plantație, omul (specialistul) este nevoit, în unele situații, să recurgă la soluții care afectează, într-o măsură mai mare sau mai mică, ordinea naturală, ca în cazul desfundării terenului, a terasărilor, nivelării dunelor ș.a.

Un agroecosistem pomicol are mai multe componente: plantele pomicole (component de bază), insectele polenizatoare, microfauna și microflora solului, insectele și animalele ce trăiesc în sol, păsările și animalele folositoare și cele dăunătoare. Pe cele utile, omul trebuie să le protejeze, iar pe cele dăunătoare să le combată.

În plus, mai intervin și buruienile, care dacă nu sunt distruse la timp, infestează plantația și-i produc daune importante.

Datorită acestei complexități și intercondiționări de factori, pomicultura ecologică are caracter interdisciplinar destul de accentuat.

Pomii sunt plante lemnoase perene, policarpice (fructifică de mai multe ori în decursul vieții lor, de regulă în fiecare an), cu dezvoltare ciclică (repetă an de an procesele de creștere și de fructificare, respectiv fenofazele).

În agroecologie s-au introdus și se folosesc termeni științifici și concepte noi, cum sunt: agricultură durabilă, agricultură organică, fermă biodinamică, viabilitate ș.a.

Agricultura durabilă *este aceea care asigură menținerea și eventuala creștere a rentabilității pe termen lung (pe întreaga durată a plantației), realizând și păstrând un mediu sănătos pentru microflora și microfauna utilă, precum și pentru consumatorii de fructe. În această privință, trebuie menținută mereu trează responsabiltiatea socială a producătorului agricol.*

Agricultura organică *se bazează pe folosirea exclusivă sau aproape exclusivă a fertilizării organice și a stropirilor cu inecticide biologice, netoxice pentru om, albine, entomofagi etc. Această agricultură atribuie humusului rol fundamental în realizarea echilibrului biologic și a fertilității solului.*

Ferma biodinamică *este aceea care introduce soiuri și tehnologii noi, asigurând adaptarea periodică a acestora la cerințele pieții. Prospectarea la timp a pieții și introducerea elementelor noi sunt esențiale în ferma biodinamică. În relația tradiție-inovație, accentul se pune pe aceasta din urmă. Dinamismul accentuat trebuie să caracterizeze toate activitățile umane, îndeosebi pe cele economice.*

Viabilitatea *este un concept ecologic cu consecințe economice, ce se referă la dependența creșterii economice și a bunăstării oamenilor de resursele naturale, pe care se sprijină toate sistemele vii. Politicile economice de scurtă perspectivă, care urmăresc creșterea randamentelor cu*

orice preț, fără a ține seama de limitele intensivizării, amenință perspectivele civilizației. Adeseori este ignorată sau insuficient evaluată starea sănătății solurilor, sănătatea pădurilor și apelor. Raporturile dintre pierderile de sol, în principal prin eroziune, și posibilitatea de refacere a structurii și fertilității solului, trebuie stabilite periodic, pentru a nu se ajunge la fenomene negative. Solul este un organism viu, în dinamică. În el activează rădăcinile plantelor, microorganismele (bacterii, ciuperci microscopice, actinomicete) etc.

*

* *

Această carte a fost concepută și realizată ca un ghid pentru activitatea practică, productivă, dar și ca o sursă de documentare pentru cei care doresc să aprofundeze bazele biologice și ecologice ale pomiculturii.

Termenii științifici, destul de numeroși, sunt explicați și exemplificați în text și în subsolul paginilor.

În lucrare sunt citați, explicați și exemplificați o serie de termeni utilizați în pomicultura ecologică, mai puțin sau deloc întâlniți în pomicultura clasică, ca de exemplu: simbioză, bilanț energetic, energie culturală, entropie, inversiune termică, încălzire adiabatică, răcire adiabatică, ciclul Krebs ș.a. În general, acești termeni sunt dați în subsolul paginilor.

Încă de la începutul lucrării se arată dereglările ce pot apărea într-o plantație pomicolă, cauzele lor, remedierile etc., cu scopul ca, cititorul să fie introdus în tematica (problematica) acestei lucrări, care se adresează specialiștilor pomiculturi din învățământul superior, cercetare și producție, silvicultorilor ce activează în aceleași domenii, profesorilor de biologie și științe agricole, managerilor din unitățile de producție cu profil pomicol, studenților horticultori, silvicultori și biologi, precum și tuturor celor interesați să cunoască mai îndeaproape noile orientări din producția pomicolă, în vederea asigurării unor fructe de calitate cât mai bună, care să fie consumate cu plăcere și fără teama riscului de poluare.

Persoanele care cultivă sau doresc să cultive pomi găsesc în această carte multe informații utile.

AUTORUL

INTRODUCERE

Producţia de fructe este condiţionată de factori ecologici, agrotehnici şi social-economici.

Prima cerinţă ce trebuie îndeplinită pentru a asigura rentabilitatea unei plantaţii pomicole este amplsarea ei în condiţii pedoclimatice cât mai favorabile. Această cerinţă devine strict obligatorie în cazul livezilor intensive şi superintensive. Agrotehnica poate să pună pe deplin în valoare potenţialul productiv al unui soi de pomi sau de arbuşti fructiferi numai în cazul când acesta este zonat corespunzător. De aceea, orice proiect de înfiinţare a unei plantaţii pomicole trebuie însoţit de un memoriu justificativ în care sunt analizaţi şi factorii ecologici din localitatea respectivă.

Trebuie asigurate nu condiţii ecologice minime, ci cât mai apropiate de cele optime. În zonele colinar-montane[1]*, unde este amplasată o bună parte a pomiculturii în sistem clasic şi intensv, există condiţii ecologice favorabile numai pentru unele specii pomicole (măr, păr, prun, nuc, alun), dar neprielnice pentru speciile pomicole exigente faţă de căldură (cais, piersic, migdal, smochin). Se pot întâlni însă şi în aceste zone condiţii ecologice uneori mai favorabile decât în zonele de şes, cu deosebire pe porţiunile de versanţi unde are loc fenomenul inversiunii termice şi în depresiunile bine adăpostite. Sunt relativ frecvente şi unele fenomene negative, care intră tot în sfera noţiunii de „poluare") cum sunt cele de pe versanţi: eroziunea de suprafaţă şi de profunzime (degradarea avansată a solului), alunecările de terenuri etc. Din nefericire, în unele localităţi din ţara noastră, în ultimii ani, alunecările de terenuri au luat amploare, afectând nu numai terenurile agricole, ci şi gospodăriile (construcţiile), căile de comunicaţie, chiar unele porţiuni*

[1] Zone colinar-montane, cele cu altitudini de peste 500 m, aflate în vecinătatea munţilor sau chiar în interiorul acestora (în depresiunile intramontane înalte).

de pădure, plantații pomicole și viticole. Alunecările de terenuri pot fi prevenite, dar – odată declanșate – se stăvilesc foarte greu și cu investiții deosebit de mari.

În țara noastră, până în anul 1989, au fost efectuate o serie de lucrări de mare amploare, privind conservarea solului, cum sunt: amenajarea unor bazine hidrografice și a unor cursuri de apă (de ex., râul Olt), a unor lacuri de acumulare și a unor hidrocentrale, extinderea sistemelor de irigare (în zonele secetoase).

Fără existența, în bună stare de funcționare, a unor ample sisteme de irigare în Dobrogea și pe nisipurile din sudul Olteniei, n-ar fi fost posibilă extinderea pomiculturii în aceste zone secetoase.

După anul 1990, unele sisteme de irigare din țara noastră, sau porțiuni ale lor, au fost scoase din funcțiune, datorită proastei întrețineri, lipsei de control, sustragerii unor materiale etc. Este necesară o gospodărire cât mai bună a sistemelor actuale de irigare.

Nu se acordă încă toată atenția cuvenită, calității apei de udat și asigurării surselor permanente de apă (din pânza subterană, din apele curgătoare, din eleștee, lacuri cu apă dulce etc.).

În etapa actuală, dar mai ales în perspectivă, va crește concurența, pe plan mondial și național, pentru obținerea accesului la resursele limitate de apă. Sunt necesare strategii noi în domeniul gospodăririi terenurilor și apelor. Trebuie folosite metodele de udare localizată care asigură cea mai mare economie de apă (udarea prin picurare și cu rampe perforate), dar și metodele devenite clasice (udarea pe brazde și aspersiunea). În Israel se folosesc sisteme de irigare automatizate, prin programarea udărilor cu calculatoare electronice. În California, apa neconsumată, care ajunge la capătul opus al sistemului de irigare, este reutilizată, prin pomparea și readucerea ei la punctul inițial de udare. S-a calculat că folosirea apei în acest mod necesită un consum mai redus de energie, comparativ cu extragerea ei, prin pompare, din sursa primară.

În Grecia, udarea prin picurare este larg folosită chiar în exploatații mici, la legume, pomi și viță de vie.

Dacă va exista mai multă preocupare pentru fabricarea utilajelor și dispozitivelor necesitate de această udare, la prețuri accesibile pentru beneficiari, ea are largi perspective de folosire și în țara noastră.

În unele state există „Asociații ale utilizatorilor de apă".

Accesul la unele surse de apă s-a îmbunătăţit şi în ţara noastră, după construirea lacurilor de acumulare care alimentează hidrocentralele, a extinderii considerabile a sistemelor de irigare, care până în anul 1989, funcţionau pe o suprafaţă totală de circa 3,2 milioane de ha[1], *precum şi după darea în folosinţă a Canalului Dunăre–Marea Neagră.*

Extinderea pomiculturii în zone noi (Dobrogea, zonele cu nisipuri, zonele înalte), precum şi în zone preorăşeneşti din părţile de câmpie, desfăşurată cu succes în ultima jumătate de secol, a constituit o amplă acţiune de pionierat, ce a permis obţinerea de noi date privind plasticitatea ecologică *a unor specii şi soiuri de pomi şi de arbuşti fructiferi, utile la completarea lucrării de zonare şi microzonare a pomiculturii.*

Este important de semnalat faptul că cele mai bune rezultate la cais şi piersic au fost obţinute în zone noi. Dobrogea şi zona cu nisipuri uscate (dar irigate) din sudul Olteniei, au devenit principalele baze ale producţiei de piersici şi caise, destinată în principal exportului.

După anul 1989, datorită îmbătrânirii plantaţiilor cu ciclu de producţie scurt, care au trebuit defrişate înainte de a înfiinţa altele care să le înlocuiască, aceste baze de producţie au regresat, prin reducerea activităţii. Înlocuirea la timp a plantaţiilor, asigurând – în cazul piersicului – replantarea pe alte suprafeţe de teren, în scopul prevenirii fenomenului de „oboseală a solului", constituie o măsură ecologică şi economică de primă importanţă.

În zonele înalte (colinar-montane), care au avut şi trebuie să aibă caracter agro-silvo-pastoral (stabilit de secole în aceste zone), vor trebui aduse îmbunătăţiri substanţiale organizării teritoriului, stabilind un anumit raport între suprafeţele ocupate cu pajişti naturale şi cele cultivate cu pomi (în fâneţe).

Pomicultura ecologică trebuie să vizeze, în primul rând, calitatea vieţii, ameliorarea stării de sănătate a fructelor, menţinerea echilibrului ecologic ş.a.

Trebuie realizată sarcina, deloc uşoară, de a trasa limitele stabilităţii ecologice (inclusiv a stabilităţii şi fertilităţii terenurilor) şi de a interveni cu măsuri cât mai adecvate, când există tendinţa ca aceste limite să fie depăşite.

---

[1] În anul 1998, suprafeţele irigate ale României deţineau numai 1.700.000 ha.

Una din limite o constituie aria minimă de teren agricol pe locuitor, *care trebuie să fie de 0,3–0,4 ha. În țara noastră, această arie este realizată, iar ritmul de creștere a populației nu este atât de mare, cum se prognozase. Dificultatea este însă alta: suprafețele prea mici de teren ce revin unei exploatații (gospodării) agricole, care în majoritatea cazurilor sunt de 2–3 ha. Dar și această suprafață este dispersată (fărâmițată) în 6–8 parcele (uneori mai multe) situate la distanțe mari una de alta, cu deosebire în zonele colinar-montane. Singura soluție de depășire a acestei situații necorespunzătoare unei agriculturi moderne, rentabile și competitive, o constituie unirea producătorilor în asociații de tip familial și comercial. Fiecare membru al asociației de producători își menține dreptul de proprietate asupra terenului pe care îl posedă. Scopul asocierii producătorilor mici sau mijlocii este acela de a se aproviziona în comun cu materialele, uneltele, mașinile și utilajele necesare exploatației, de a realiza cu forțe unite unele investiții în sistemul de irigare, construirea de remize, hale de sortat și de ambalat fructe, valorificarea în comun a producției etc.*

Se poate realiza, cu rezultate foarte bune, concentrarea pomiculturii în vetrele de sat, *dacă în grădinile și pe loturile lor, locuitorii care au posibilități să producă și fructe pentru comercializare, cultivă aceleași specii și soiuri de pomi și de arbuști fructiferi. Realizarea unor loturi (partizi) mari de fructe, cât mai omogene calitativ, reprezintă principala cheie (verigă) a succesului. Totul depinde de modul cum colaborează producătorii, de spiritul lor întreprinzător și de capacitatea managerială a celui ales să conducă asociația și să negocieze în numele ei.*

Poate cândva se va reuși ca și în pomicultură să se obțină fructe și produse din fructe diferențiate zonal, care să se valorifice cu indicarea locului de origine. În felul acesta, consumatorii au posibilitatea să aprecieze și riscurile de poluare, în funcție de distanța față de întreprinderile poluante, de zona ecologică în care au fost obținute fructele respective. Între alți factori, calitatea unui soi de fructe depinde, în bună măsură de gradul de favorabilitate al climei și solului din zona respectivă. Pentru a estima științific acest grad de favorabilitate, este necesar să se introducă în practică expertizele ecologice, cartările pedologice și agrochimice, cartarea buruienilor etc.

Principalele sarcini ale agroecologiei pomicole rămân în continuare:

- *Valorificarea cât mai bună a fondului funciar și a condițiilor ecologice din fiecare bazin, centru pomicol și localitate. În condițiile intensivizării pomiculturii, este posibilă reducerea substanțială a suprafețelor ocupate cu pomi și arbuști fructiferi.*
- *Îmbunătățirea amplasamentului plantațiilor din afara vetrei de sat, pe criterii ecologice, economice și organizatorice.*
- *Identificarea pragurilor de risc ecologic (eroziunea solului, gradul de poluare ș.a.), în scopul intervenției înainte ca fenomenele respective să devină ireversibile. Nu trebuie să se ajungă la sărăcirea solului, ci la creșterea fertilității lui, prin mijloace agrotehnice.*
- *Sesizarea și rezolvarea tensiunilor ecologice, produse de supraîncărcarea pomilor cu fructe, de secetă, umiditate în exces, eroziune etc.*
- *Ameliorarea materialului genetic, prin obținerea de soiuri și portaltoi cu o plasticitate ecologică cât mai ridicată, imune sau rezistente la principalele boli și insecte dăunătoare; dezvoltarea cercetărilor de* inginerie genetică, *domeniu în care Institutul de Cercetare și Producție Pomicolă Pitești – Mărăcineni și câteva din stațiunile sale au rezultate meritorii, cu deosebire în obținerea materialului săditor liber de viruși, la căpșun, prun și alte specii pomicole.*
- *Omul a devenit un important factor ecologic, care – prin tehnicile de care dispune – poate aduce ameliorări profunde atât microreliefului (nivelarea dunelor, terasarea versanților, amenajarea bazinelor hidrografice), cât și solului (prin desfundare, scarificare, desalinizare, amendare etc.). Influența omului asupra mediului înconjurător poate deveni negativă, în cazul când intervențiile lui sunt insuficient fundamentate ecologic și economic. Trebuie analizate și evaluate atât efectele pe termen scurt, cât și cele pe termen lung.*

Folosirea în doze prea mari a nitraților, care sunt ușor solubili și levigați spre adâncime, se poate solda cu poluarea cu nitrați a apei de suprafață și de profunzime.

Trebuie respectată legislația în vigoare privind protecția mediului înconjurător și valorificarea cât mai rațională a fondului funciar, și anume: Legea privind protecția mediului înconjurător, Legea apelor, Legea pădurilor, Legea și programele de sistematizare teritorială, programele naționale și regionale privind amenajarea bazinelor hidrografice ș.a.

1. PROBLEMATICA POMICULTURII ECOLOGICE

1.1. DEFINIŢIA ŞI OBIECTIVELE POMICULTURII ECOLOGICE

Pomicultura ecologică este o parte a *agroecologiei,* ştiinţă ce studiază influenţa factorilor de mediu (climă, sol, subsol) şi a tehnologiilor asupra creşterii (biomasei) şi productivităţii plantelor de cultură.

Între climă, sol şi plantă există o relaţie strânsă, care se are în vedere la zonarea şi microzonarea culturilor agricole.

Plantaţia pomicolă nu este un *ecosistem*[1] natural (ca pădurea), ci un *agroecosistem,* înfiinţat şi întreţinut prin intervenţia omului.

Sub raport ecologic, între pădure şi plantaţia pomicolă există deosebiri esenţiale, deoarece în aceasta din urmă pot apărea *dereglări,* datorită folosirii abuzive a unor pesticide, a supradozării îngrăşămintelor chimice, a nerespectării raportului N:P:K., a lipsei polenizatorilor etc. Pădurea ajunge în stadiul de *climax*[2], iar plantaţia pomicolă, chiar când este formată din specii longevive, nu atinge acest stadiu.

Pomicultura ecologică are ca obiectiv principal prevenirea apariţiei fenomenelor negative din pomicultura de tip industrial, bazată pe mecanizare şi chimizare, aplicate uneori excesiv.

Goana după beneficii cât mai mari şi rapide, a dus, pe de o parte, la „forţarea" mediului natural (îndeosebi a fertilităţii naturale a solului şi a potenţialului productiv al soiurilor), iar pe de altă parte la folosirea unor cantităţi prea mari de îngrăşăminte chimice şi de pesticide cu efect poluant. Prin reducerea numărului de lucrări mecanizate, până la

---

[1] *Ecosistem,* sistem ecologic unitar rezultat din interacţiunea totalităţii organismelor cu condiţiile abotice (radiaţia solară, precipitaţiile, vânturile, solul) dintr-un anumit areal.

[2] *Climax,* stare culminantă, de echilibru durabil, în evoluţia unui ecosistem (pădure, codru), în care se realizează o coabitare relativ armonioasă a speciilor de arbori şi arbuşti ce alcătuiesc codrul. Instalarea climaxului nu înseamnă „moartea" ecosistemului, sfârşitul evoluţiei. Această evoluţie îşi încetineşte considerabil doar viteza. Are loc o microsuccesiune, într-o parte sau alta, a ecosistemului.

un nivel apreciat ca optim, se reduc corespunzător şi efectele negative ale mecanizării excesive, practicată îndeosebi în fermele pomicole supradimensionate.

Pomicultura biologică (ecologică), în măsură mai mare decât cea de tip industrial, trebuie să-şi aducă contribuţia la menţinerea echilibrului ecologic şi la îmbunătăţirea calităţii fructelor.

1.2. DEZECHILIBRE CE POT APĂREA ÎNTR-O PLANTAŢIE POMICOLĂ

În cadrul unui agroecosistem (respectiv a unui masiv) pomicol, pot apărea perturbaţii (dereglări, dezechilibre) datorită următoarelor cauze:

– poluarea industrială sau de altă natură;

– extragerea de substanţe chimice din sol (prin recoltele obţinute) necompensată în măsură suficientă prin administrarea de îngrăşăminte;

– înmulţirea (peste pragul de dăunare) a buruienilor, bolilor şi insectelor;

– supraîncărcarea plantelor cu fructe, care are ca urmare apariţia periodicităţii (alternanţei) de rodire (la măr, păr, prun) sau a apoplexiei (la cais);

– gruparea greşită a soiurilor în parcele (lipsa polenizatorilor la speciile autosterile: măr, păr, cireş, migdal);

– succesiunea defectuoasă a speciilor pomicole pe aceeaşi suprafaţă de teren, care poate provoca fenomenul de „oboseală a solului" la unele specii pomicole (măr, cireş, piersic). Acest fenomen nu se constată la prun şi la speciile pomicole care se întâlnesc şi în fondul forestier (nuc, castan, alun, zmeur, mur) şi care se regenerează natural pe acelaşi loc, prin drajoni sau prin lăstari apăruţi din buturugă;

– nesuprimarea la timp a drajonilor[1] (la prun, vişin, alun) se poate solda cu compromiterea întregii plantaţii, chiar când se află la o vârstă tânără. Drajonii nesuprimaţi la timp formează, în decurs de 3–4 ani, o tufă voluminoasă în jurul trunchiului, care slăbeşte partea pomului rezultată din altoi, singura care prezintă interes sub raport economic;

– necompletarea la timp a golurilor ivite în plantaţie. Înlocuirea pomilor uscaţi trebuie făcută în anul când apare fenomenul. Se înlo-

[1] *Drajon*, lăstar crescut din rădăcină

cuiesc și pomii grav accidentați, care nu mai pot fi refăcuți. Golurile neuniformizează plantația; pomii de lângă goluri cresc mai viguros decât ceilalți, deoarece beneficiază de condiții mai favorabile de luminozitate, apă și hrană. Proporțional cu numărul golurilor scade și producția de fructe. În plantațiile de nuc și de alun apar goluri foarte puține. Proporția lor este mai mare (și cu tendință de creștere) în plantațiile de cais și de migdal, iar în zonele cu exces temporar de umiditate și în plantațiile de cireș. Numărul golurilor depinde și de portaltoi. La piersic și migdal, de exemplu, el este mai mare la pomii altoiți pe corcoduș, și redus (sau absent) la exemplarele altoite pe piersic.

Gomele (scurgerile de clei), în cantitate mare (la speciile sâmburoase) indică și un anumit grad de nefavorabilitate a climei și solului. Când scoarța de pe trunchi și ramurile groase crapă sau se fisurează, din cauza oscilațiilor mari de temperatură, de la zi la noapte, în „ferestrele de iarnă" [1], apar nu numai gome, ci se produc „arsuri de iarnă" (plăgi pe tulpină), care sunt frecvente la cireș, la unele soiuri de prun (Anna Späth, Tuleu gras, Roșior văratic), la cais și migdal, mai puțin la piersic În general, pomii suportă bine aceste plăgi, deoarece marginile lor se cicatrizează, chiar pe cale naturală.

Gomele pot avea și alte cauze: atacul de grindină, rosăturile de animale (iepuri, alte rozătoare), înțepăturile de insecte etc.;

– îngroparea punctului de altoire (la pomii altoiți pe portaltoi vegetativi), prin răsturnare repetată a brazdelor spre rândurile de pomi, este o greșală ce duce și la neuniformizarea terenului din plantație. În cadrul unei parcele, trebuie asigurate condiții relativ uniforme pentru toți pomii, în ce privește întreținerea solului, nutriția și umiditatea;

– dezvelirea (de pământ) a unei părți din sistemul radicular, la pomii situați pe pante pronunțate, datorită eroziunii de surpafață, caz frecvent la nuc și castan.

Pentru a nu comite greșeli, unele cu implicații de lungă durată, este necesar ca problemele tehnologice și cele economice să fie bine fundamentate (documentate) și sub aspect ecologic.

Problemele de ecologie sunt la ordinea zilei, preocupând tot mai mulți oameni, în primul rând pe consumatorii de produse vegetale și animale. Destul de frecvent, înainte de a cumpăra, oamenii se intere-

[1] „Ferestre de iarnă", perioade (în ianuarie–februarie) când timpul se încălzește temporar, contribuind la decălirea pomilor.

sează de proveniența produselor (zona, localitatea) și de modul cum au fost obținute (cu sau fără udare, stropite cu insectofungicide sau fără tratamente fitosanitare, cu îngrășăminte chimice sau numai cu îngrășăminte organice). Este justificat ca un consumator să solicite producătorului agricol aceste informații minime, care-l orientează la alegerea produsului, fiind în cauză sănătatea familiei sale.

Uneori fructele mari și foarte mari, la unele soiuri de măr și păr, deși au aspect normal, sunt prăbușite (stricate) în interior, mai ales în anii cu exces de precipitații, acestea fiind însoțite de administrarea unor doze mari de îngrășăminte azotate.

Fenomenul crăpării fructelor este frecvent la unele soiuri de cireșe și de caise, iar în anumite situații chiar la mere, pere, piersici, prune și gutui; se datorează tot excesului de umiditate din sol și atmosferă. Acest exces poate duce și la *asfixia radiculară.* Apa în exces elimină aerul din sol, necesar pentru respirația rădăcinilor și activitatea microorganismelor aerobe. Această asfixiere constituie una din cauzele apoplexiei, adică a uscării subite a unor caișI și cireși, în anii prea umezi. Iată de ce este necesar ca la alegerea locului pentru plantație să se ia în considerare, cu prioritate, *drenajul natural* al solului. Când acest drenaj natural este insuficient, datorită porozității slabe a solului, trebuie să se recurgă la drenare artificială.

Nu totdeauna *factorii edafici* (cei legați de sol și subsol) sunt studiați suficient înainte de înființarea unei plantații. În această privință, greșeli grave au fost comise, în perioada 1960–1965, la înființarea plantațiilor de piersic din Șimleul-Silvaniei (jud. Sălaj) și Neptun (jud. Constanța), așa cum se arată în subcapitolul 7.3.

Progrese importante, în ultimele câteva decenii, s-au obținut în *domeniul protecției plantelor.* Acest domeniu este, în bună parte, ecologizat sau în curs de ecologizare, așa cum se arată în capitolul 5.

Protecția mediului constituie o problemă de interes major pentru întreaga omenire, care este amenințată de unele *dezechilibre ecologice* provocate de deșeurile civilizației și tehnologiei, cu deosebire în țările puternic industrializate. Protecția mediului include acțiunile întreprinse de oameni pentru menținerea și extinderea zonelor verzi („revoluția verde"), diminuarea ritmului defrișărilor legale și stoparea defrișărilor abuzive (făcute fără autorizație).

Problema protecției mediului ambiant s-a pus, îndeosebi, după anul 1902, când a apărut cartea *Silent spring* (Primăvara tăcută) a biologului

022570

UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA
Biblioteca Republicană Științifică Agricolă

american *Rachel Carson,* în care se arată dezastrul ecologic produs în S.U.A. de utilizarea necontrolată a pesticidelor (cazul D.D.T.-ului).

Protecţia mediului nu este sinonimă cu *ocrotirea naturii,* deoarece aceasta din urmă vizează protecţia unor monumente ale naturii (arbori multiseculari), a unor specii rare de plante şi animale, a unor biotopuri originale.

Alte dezechilibre, care afectează întreaga biosferă, se produc în *troposferă*[1]. Principalul dezechilibru se datorează creşterii concentraţiei de dioxid de carbon (CO_2) din atmosferă (peste 0,03%), ca urmare a arderilor, pe scară tot mai largă, a ţiţeiului, cărbunilor şi gazelor naturale, a procesului continuu de urbanizare şi a defrişării masive a pădurilor, la scară planetară. Pădurile şi celelalte ecosisteme (pajiştile) sunt un mare consumator de CO_2, în procesul fotosintezei.

Există, de asemenea, pericolul creşterii temperaturii pe Terra (Pământ) cu 0,9°C, până în anul 2000, cu 1,8°C în anul 2025 şi cu 2,8°C în anul 2050.

Creşterea cantităţii de particule solide (pulberi) şi de *aerosoli*[2] proiectate sistematic în atmosferă de erupţiile vulcanice şi de activităţile umane (industria cimentului), contribuie la *formarea ceţii* (negurii) *fotochimice,* care este defavorabilă plantelor.

În partea superioară a stratosferei [3], la altitudinea de 30–40 km, se găseşte o concentraţie masivă de ozon, care reţine (absoarbe) cea mai mare parte a radiaţiei ultraviolete a Soarelui, cu caracter nociv asupra organismelor (sub 2900Å) permiţând menţinerea şi dezvoltarea diferitelor forme de viaţă pe Pământ.

Distrugerea stratului de ozon, datorată poluării chimice (care ajunge la altitudini foarte mari) este un alt mare pericol potenţial ce ameninţă viaţa pe Terra.

Poluarea radioactivă constituie, de asemenea, un mare pericol pentru biosferă, deoarece afectează grav spaţii întinse. Ea se poate produce ca urmare a exploziilor (experienţelor) nucleare, a scăpărilor

---

[1] *Troposferă,* învelişul gazos care înconjură globul pământesc şi care este menţinut datorită forţei de atracţie; se întinde până la o altitudine de 8–17 km (în medie până la 11 km). În troposferă se desfăşoară toate fenomenele meteorologice.

[2] *Aerosol,* sistem compus din particule solide sau lichide dispersate într-un gaz sau în aer. Dacă particulele sunt solide, rezultă un *fum,* iar dacă sunt lichide, o *ceaţă.*

[3] *Stratosfera,* stratul atmosferei situat deasupra troposferei, până la altitudinea de 40 km. Are o temperatură relativ constantă.

de la centralele atomice și prin folosirea unor materiale radioactive în industrie, agricultură, medicină etc. Această poluare provoacă dezechilibre ecologice, intoxicații, anomalii genetice și psihofuncționale, creșterea morbidității etc. România posedă centrală atomică proprie (la Cernavodă) și este situată foarte aproape de centrala atomică de la Koslodui (Bulgaria) și destul de aproape de cea de la Cernobâl (Ucraina), care a înregistrat deja un grav accident în urmă cu câțiva ani.

Problemele ecologice trebuie soluționate, în situații similare celor menționate, prin colaborare între statele interesate, sau chiar la scară globală.

Efecte cancerigene au unele insecticide (Lindan, DDT și HCH) și erbicide (Dalapon), a căror utilizare este interzisă.

Prăjirea unor produse (miezul de nucă, de alune sau de migdale, boabele de cafea), la temperaturi de 200–350°C, și uscarea pe gratii a fructelor (prune) sub acțiunea căldurii și a fumului, pot avea, de asemenea, efect cancerigen. Astfel de produse trebuie folosite în alimentație cu multă prudență, sau chiar eliminate.

Antisepticul Dietilpirocarbonat folosit la conservarea berei, a vinului și a sucurilor de fructe, având efect cancerigen, a fost interzis (Mincu I., 1989).

Reziduurile de plumb în produsele alimentare poluate cu gaze de eșapament, cu insecticide care conțin plumb sau prin procese de coroziune a țevilor de plumb, pot avea, peste limitele admise, efecte cancerigene.

Instabilitatea agroecosistemelor pomicole. Fiind create de om, cu tehnicile de care dispune, agroecosistemele pomicole nu pot fi menținute într-o relativă stare de echilibru, decât tot prin intervențiile omului. Fiind sisteme deschise, în contact permanent cu alte sisteme ale biosferei, agroecosistemele pomicole sunt supuse unor perturbații aproape continue, care pot duce la distrugerea ireversibilă a echilibrului biologic, deci la compromiterea plantațiilor, uneori chiar din primii ani de la plantare. Dezechilibrele se pot produce datorită următoarelor cauze (în afară de cele menționate): amplasarea necorespunzătoare a plantațiilor, practicarea prea îndelungată a monoculturii, degradarea solului, accidentele climatice sau mecanice, poluarea etc.

Efectele negative ale monoculturii. Prin monocultură se înțelege cultivarea unei singure specii de plantă, pe același loc, mulți ani în șir, sau cultivarea aproape exclusivă a unei anumite specii pomicole (prun) într-o regiune. Între cele două războaie mondiale, prunul deținea în

zona subcarpatică meridională, în unele localităţi din Banat şi din Transilvania (în judeţul Hunedoara) peste 80–85% din numărul total de pomi, constituind, practic, o veritabilă monocultură.

Sub raport ecologic, monocultura are mari neajunsuri: extragerea de către pomi a aceloraşi substanţe minerale din sol[1], apariţia fenomenului de „oboseală a solului" la unele specii pomicole (măr, cireş, piersic), înmulţirea bolilor şi insectelor specifice culturii respective etc. În plantaţiile pomicole, efectele negative ale monoculturii pot fi atenuate prin folosirea intercalată a unor plante agroalimentare, a îngrăşămintelor verzi, a unor plante melifere, a căpşunului, precum şi prin asocierea în cadrul aceleiaşi parcele a două specii pomicole sau a unei singure specii, dar altoită pe doi portaltoi.

1.3. COMPONENTELE AGROECOSISTEMULUI POMICOL

Aşa cum s-a arătat, acest agroecosistem cuprinde, pe lângă pomi şi arbuşti fructiferi, care constituie componentul principal (cel productiv), şi alte componente biologice: microorganismele din sol (bacteriile aerobe), râmele, insectele polenizatoare (albine, bondari), viespile entomofage (Ihneumonide[2], Trichogramma embriofagum[3], acarofagii[4], păsările folositoare etc. Adulţii şi larvele de buburuză *(Coccinella septempunctata)* se hrănesc cu afide (păduchi de frunză). Buburuza este un gândăcel cu corpul rotund, cu aripile roşii, pătate cu 7 puncte negre.

Organismele menţionate *mai sus,* fiind folositoare pomicultorului, trebuie protejate. Există insecticide inofensive pentru albine.

Agroecosistemul pomicol este invadat, aproape în fiecare an, mai ales când tratamentele cu fungicide şi insecticide sunt neîndestulă-

---

[1] Plantele extrag selectiv substanţele minerale din sol.

[2] *Ihneumonide,* grup de insecte (viespi) din ordinul Himoneptere, care au abdomen lung şi pedunculat. Femelele de Ihneumonide depun ouăle pe adulţii, larvele sau ouăle altor insecte, care servesc ca hrană larvelor de Ihneumonide, fiind deci folositoare pomicultorului. În ţara noastră trăiesc mai multe specii de Ihneumonide.

[3] *Trichogramma embriofagum,* viespe ale cărei larve distrug ouăle din care apar viermii prunelor *(Laspeyresia funebrana).* Această viespe se înmulţeşte în laborator şi apoi se lansează în livadă. Întrucât are două generaţii pe an, pentru fiecare generaţie se fac câte două lansări, prima la începutul creşterii prunelor, iar a doua când prunele intră în pârgă. La fiecare lansare se folosesc câte 100 000 viespi la ha, deci în total 400 000 viespi la ha. Intervalele dintre lansările fiecărei serii sunt de 7 zile.

[4] *Acarofagi,* consumatori de acarieni.

toare sau lipsesc, de unele insecte deosebit de păgubitoare, cum sunt: acarienii (păianjenii roşii şi bruni), viespea sâmburilor de prun *(Euritoma)*, gărgăriţa florilor de măr *(Anthonomus)*, afidele etc. Prin tratamente fitosanitare, atacul acestor dăunători poate fi menţinut sub control.

Unele păsări (graurii) şi animale (cârţita) devin dăunătoare când se înmulţesc mult.

Graurii (sturzii) atacă în stoluri mari (de sute de păsări), mai ales cireşele.

Cârtiţa face multe muşuroaie cu pământul pe care-l scoate din galerii. Prin aceste galerii se infiltrează (şi se pierde) o parte din apă. Altfel, cârtiţa este folositoare, deoarece distruge multe insecte care trăiesc în sol.

Atacul intens de afide este însoţit frecvent de cel de *fumagină,* produs de ciuperca *Apiosporium salicinum.* (sin. *Capnodium salicinum* Mont.). Pe organele atacate (lăstari, frunze, ramuri, fructe) fumaginea apare ca un înveliş prăfos, negru, asemănător cu funinginea. Ea se dezvoltă pe dejecţiile de afide. Are efecte negative asurpa plantelor, deoarece stinghereşte fotosinteza, depreciază aspectul plantaţiei şi calitatea fructelor (piersici, prune). Se combate prin stropiri cu zeamă bordeleză, precum şi prin distrugerea coccidelor (care răspândesc această ciupercă) cu Decis 0,07% sau cu alte insecticide.

Pomii atacaţi de afide sunt frecventaţi de *furnici*, care uneori urcă şi coboară pe plante în şiruri mari, continue, fiind foarte active. Ele capturează afide, pe care le duc în furnicar şi de la care colectează o secreţie cu gust dulce, cu care îşi hrănesc larvele.

Afidele sunt vectorii (transmiţătorii) unor viroze. Alţi vectori ai virozelor (la căpşuni) sunt nematozii şi cicadele[1].

Exemplele citate evidenţiază complexitatea unor relaţii ce se stabilesc în agroecosistemul pomicol (între insectele dăunătoare şi entomofagii lor, între afide şi furnici, între afide şi fumagină, între afide şi nematozi).

O caracteristică a agroecosistemelor, semnalată de Odum (1971), este natura lor „simbiotică". Agroecosistemele sunt dependente de om, ele neputând concura cu ecosistemele naturale. Pe de altă parte, existenţa şi prosperitatea omului depind, în măsură covârşitoare, de productivitatea şi echilibrul relativ al agroecosistemelor.

[1] *Cicade,* insecte parazitare din ordinul *Homoptera,* înrudite cu afidele şi coccidele. Au aparatul bucal conformat pentru înţepat şi supt.

1.4. FENOMENE DE SIMBIOZĂ ÎN POMICULTURĂ

Simbioza (de la gr. *syn* = împreună şi *bios* = viaţă) este o formă de convieţuire reciproc avantajoasă între două specii diferite de organisme, cum este cazul la micorize, licheni şi nodozităţi.

Micorizele. Sunt asociaţii simbiotice (de convieţuire) între o ciupercă şi rădăcinile active (absorbante) ale unei plante superioare. Planta asigură ciupercii substanţele energetice (glucide, substanţe proteice), iar ciuperca înlesneşte absorbţia apei din sol, a sărurilor minerale, hormonilor şi vitaminelor.

Unele specii de plante sunt facultativ micotrofe, iar altele obligatoriu (afinul).

După modul cum se realizează asocierea dintre ciupercă şi rădăcini, se deosebesc:

a) *micoriză ectotrofă,* când hifele ciupercii înconjură rădăcinile tinere ca un manşon şi pătrund în spaţiile stratului (cel mai) exterior al scoarţei rădăcinii, ţinând locul perilor absorbanţi, care nu se mai dezvoltă (la alun, prun, măr);

b) *micoriză endotrofă,* când hifele ciupercii pătrund în celulele scoarţei, unde formează aglomerări sub formă de gheme, care păstrează din loc în loc legătura cu solul, prin hife[1] exterioare (la dud, prun);

c) *micoriză ecto-endotrofă,* când ciuperca se fixează atât în exteriorul, cât şi în interiorul scoarţei rădăcinii. Această micoriză este mai frecventă, întâlnindu-se îndeosebi la speciile care prezintă şi micoriză ectotrofă. La lămâi, micoriza înlocuieşte perii absorbanţi. La măr, păr, prun, vişin, alun şi coacăz se găsesc atât peri absorbanţi, cât şi micoriză.

Micoriza se formează în condiţii favorabile de umiditate în sol. Scăderea umidităţii, sub o anumită limită, produce moartea micorizei. Dacă umiditatea solului creşte din nou, atunci apar noi rădăcini absorbante, cu micoriza respectivă.

Cu ocazia transplantării pomilor, micoriza se distruge în bună parte, mai ales când rădăcinile se scutură de pământ. Este indicat ca pe rădăcini să rămână şi puţin pământ, iar cel scuturat să se strângă şi să se introducă în groapă (când se plantează puţini pomi).

Pentru a le menţine cu o parte din micoriză, unele plante (afinul) trebuie transplantate cu bal (bulgăre) de pământ la baza rădăcinii.

---

[1] *Hife,* filamente lungi, de regulă ramificate, care constituie corpul vegetativ (talul) la majoritatea ciupercilor.

Lichenii. Sunt plante interioare fără flori (criptogamice) care au talul[1] format dintr-o ciupercă și o algă, ce trăiesc în simbioză. Ciuperca furnizează algei apa și substanțele minerale dizolvate în ea, precum și sistemul fermentativ, iar alga, având clorofilă, elaborează, prin fotosinteză, glucidele utilizate atât de ea, cât și de ciupercă.

Lichenii trăiesc pe sol, pe stânci, pe tulpinile arborilor și ale pomilor. Sunt răspândiți pe tot pământul, fiind mai frecvenți în tundră, unde constituie hrana principală a renilor, în cursul iernii. În natură, lichenii sunt pionieri ai vegetației, participând la procesele primare de formare a solului. Pe tulpinile pomilor (neglijați și în general, bătrâni), lichenii sunt mai frecvenți în zone umede. Ritidomul (scoarța bătrână, crăpată, de pe tulpină), pe care se află lichenii, trebuie răzuită și arsă.

Nodozitățile. Sunt hipertrofii ale țesuturilor parenchimatice din scoarța rădăcinii unor plante (leguminoase, cătina albă), produse sub acțiunea excitantă a unor bacterii din genurile Rhizobium, Azotobacter ș.a. Bacteriile, situate în celulele din nodozități, trăiesc în simbioză cu rădăcinile plantei-gazdă. Ele fixează azotul atmosferic, pe care, sub forma unor compuși accesibili, îl pun la dispoziția plantei. La rândul ei, planta furnizează bacteriilor glucide și apă.

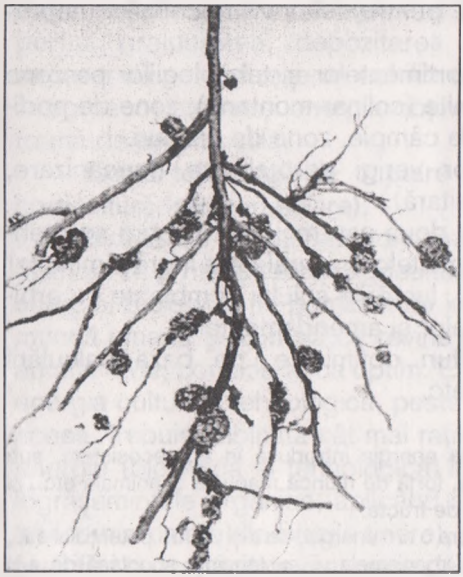

Fig. 1. Nodozități de tip simbiotic pe rădăcinile cătinii albe. (foto N. Bălan)

La cătina albă, nodozitățile au mărimea unei alune (fig. 1) și rezultă din activitatea simbiotică a rădăcinilor cu actinomicete. Actinomicetele sunt microorganisme unicelulare, cu caractere intermediare între bacterii și ciupercile inferioare. Datorită nodozităților, cătina albă îmbogățește solul în azot (este o plantă pionier).

[1] *Tal,* corpul vegetativ, nediferențiat în rădăcină, tulpină și frunze, la plantele inferioare (talofite).

Fauna şi flora din sol (inclusiv micoriza şi bacteriile nitrificatoare) constituie *edafonul* (de la gr. *edaphos* = sol).

1.5. SARCINI PRIORITARE ÎN POMICULTURA ECOLOGICĂ

- *Conservarea habitatelor.* Prin habitat se înţelege partea dintr-un biotop ocupată de o populaţie, căreia îi oferă condiţiile necesare pentru creştere şi dezvoltare.
- Valorificarea cât mai raţională a resurselor naturale.
- Menţinerea şi consolidarea echilibrului ecologic.
- Prevenirea dezechilibrelor nutritive.
- Stabilirea „vocaţiei pomicole" a unei zone, adică a favorabilităţii deosebite pentru cultura unor anumite specii pomicole. De exemplu, zonele viticole au condiţii optime pentru piersic, cais şi migdal, precum şi un grad ridicat de favorabilitate pentru cultura smochinului (neprotejat peste iarnă).
- Stabilirea diferenţiată a sortimentelor şi tehnologiilor pe zone ecologice: zone colinare, zone înalte (colinar-montane), zone de podişuri joase şi de platforme, zone de câmpie, zone de nisipuri.
- Ecologizarea principalelor verigi agrotehnice (mecanizare, fertilizare, irigare, protecţie fitosanitară).
- Aplicarea concomitentă a două sau mai multe verigi agrotehnice: fertirigaţia (aplicarea îngrăşămintelor minerale şi a îngrăşămintelor organice lichide în apa de irigaţie), lucrările solului combinate cu erbicidarea, cu aplicarea îngrăşămintelor şi amendamentelor.
- Realizarea unei pomiculturi optimizate, pe baza calculării bilanţului energetic [1] a entropiei [2] etc.

---

[1] *Bilanţ energetic,* diferenţa dintre energia introdusă în agroecosistem, sub formă de pesticide, îngrăşăminte chimice, forţă de muncă manuală şi animală etc., şi valoarea energiei înmagazinată în recolta de fructe.

2 *Entropia,* tendinţa spontană pe care o are energia, de a-şi pierde potenţialul său, de a se distruge sau de a se degrada. Organismele vii au tendinţa spontană de a-şi asigura dinamismul lor vital, luptând împotriva acestei entropii universale, menţinându-şi, pe cât posibil, potenţialul lor energetic. Pe plan biologic, entropia corespunde catabolismului, iar neg*entropia* (opusul ei) anabolismului. Viaţa înseamnă echilibru dinamic între anabolism (asimilaţie) şi catabolism (dezasimilaţie, dezintegrare). În procesul de catabolism, substanţele complexe (grăsimi, proteine, zaharuri) se descompun în altele mai simple. Catabolismul este însoţit de eliberare (degajare) de energie.

1.6. ENERGIA CULTURALĂ

Termenul de energie culturală a fost introdus de ecologii americani Cox W. G. şi Atkins D. M., prin analogie cu termenul de „lucrări culturale". Energia culturală reprezintă întreaga cantitate de *energie nesolară* utilizată de om, direct sau indirect, în procesul de producţie agricolă. Ea are două componente: biologică şi tehnologică (industrială). *Energia biologică* reprezintă cantitatea de energie cheltuită de organismul omenesc (la lucrări manuale şi semimecanizate) şi de animalele de tracţiune în procesul muncii, precum şi energia inclusă în îngrăşămintele organice folosite pentru fertilizarea terenurilor agricole, la plantarea pomilor etc. *Energia tehnologică* este cea obţinută prin tracţiune mecanică, prin îngrăşăminte chimice, pesticide (erbicide, insecticide şi fungicide), precum şi cea cheltuită pentru producerea (fabricarea) maşinilor, utilajelor şi instalaţiilor agricole, pentru transportul, prelucrarea, depozitarea şi prepararea alimentelor. Este necesar să se realizeze un echilibru între „energia culturală" introdusă în agroecosisteme şi energia obţinută cu ajutorul energiei solare sub formă de recoltă utilă.

Există tehnologii de captare a luminii solare şi folosirea ei în horticultură (panouri solare).

Odată cu creşterea consumului de energie tehnologică, prin chimizarea şi mecanizarea agriculturii, s-a redus şi se reduce ponderea energiei biologice (în pomicultura industrială), respectiv a cantităţii de muncă umană şi animală ce revine pe unitatea de produs, până la un anumit nivel, considerat ca optim. Este necesar să se aibă în vedere că energia culturală tehnologică, peste nivelul optim, devine poluantă. De aceea, trebuie îmbinată cât mai raţional utilizarea celor două forme de energie (biologică şi tehnologică) în agricultură, utilizând mai eficient îngrăşămintele organice, aplicând asolamentele (respectiv rotaţia culturilor intercalate din livezile tinere), creând soiuri de pomi şi de arbuşti fructiferi cu capacitate mai mare de utilizare a energiei luminoase şi de stocare a ei în recoltă, şi organizând mai raţional procesul muncii. Economisirea energiei este o cerinţă majoră în toate domeniile de activitate, inclusiv agricultura. Construind agroecosisteme, omul utilizează în mod conştient „energie culturală" pentru desfiinţarea unor ecosisteme stabile, cum sunt pajiştile şi fânaţele (acţiune entropică) şi crearea con-

diţiilor favorabile noilor agrosisteme (plantaţii) dirijate de el (acţiune antientropică). Deoarece în agroecosisteme se manifestă tendinţa naturală de refacere (restabilire), printr-o serie de stadii, a stării naturale anterioare (acţiune antientropică naturală), omul trebuie să consume energie în continuare, pentru a preveni această tendinţă şi a menţine agroecosistemul creat într-un stadiu mereu tânăr (acţiune antientropică artificială). Echilibrul dintre cele două tendinţe contrare se menţine prin intrarea naturală a energiei solare în agroecosistem şi prin introducerea repetată, de către om, a unui surplus de energie nesolară.

Înlăturând o parte din ecosistemele naturale (pajişti, păduri, crânguri, liziere [1]) omul distruge, odată cu ele, şi condiţiile autoreglării. De aceea, el trebuie să intervină cu „energie culturală" pentru a regla agroecosistemul.

Spre deosebire de sistemele nevii, sistemele vii – indiferent de nivelurile lor de organizare, de la celulă până la ecosistem – fiind sisteme deschise, care întreţin cu mediul ambiant un permanent schimb de substanţe [2] şi energie, manifestă o accentuată *tendinţă antientropică*. Ele posedă, pe durate limitate, *însuşirea de a produce energie şi de a crea ordine.* Această însuşire (capacitate) este posibilă numai datorită faptului că sistemele vii folosesc resursele energetice din ambianţă, în ultimă analiză energia luminii solare fixată de către plantele verzi prin fotosinteză. Plantele verzi sunt producătorii primari de substanţe organice, ele constituind veriga principală prin care se realizează „curentul antientropic" în biosferă. Sistemele biologice, datorită proceselor metabolice, sunt antientropice (produc *negentropie* [3]). Prin urmare, sistemele biologice nu numai că nu dispar, dar pot evolua

---

[1] *Lizieră,* partea marginală (periferică) a unei păduri, sub formă de crâng, în care se găsesc frecvent şi specii pomicole sălbatice: alun, corn, soc, măceş, porumbar, mur). În Austria, Italia şi alte state, unde există o preocupare şi activitate deosebită pentru utilizarea cât mai raţională a fondului funciar, pădurea este delimitată strict de pajişti şi terenurile agricole, şi deci nu are lizieră.

[2] Schimbul de substanţe între plante şi sol, se face prin procesul *desorbţiei* (exorbţiei), care este un proces (fenomen) fiziologic contrat absorbţiei, constând din trecerea unor anioni şi cationi din rădăcinile plantei în sol.

[3] *Negentropie,* fenomen opus entropiei, prin care organismele îşi creează rezerve de energie cu potenţial mare, care să se opună dezintegrării funcţionale şi structurale. Aşa cum s-a arătat, pe plan biologic, negentropia corespunde anabolismului (asimilaţiei clorofiliene).

continuu. De exemplu, o plantă pierde căldură în procesele metabolice (transpirație), dar prin procesul de fotosinteză ea elaborează substanțe organice, în care înmagazinează energie solară, substanțe minerale etc. În biosferă, sistemele fizico-chimice integrate în cele biologice, nu evoluează spre valori crescute ale entropiei, ci spre o stare relativ stabilă.

1.7. CLASIFICAREA AGROECOSISTEMELOR POMICOLE DUPĂ RANDAMENTUL ENERGETIC

Sub raportul entropiei și a consumurilor energetice, se deosebesc 3 grupe de agroecosisteme:

a) *Agroecosisteme tradiționale,* cu intensivitate scăzută (de exemplu, livezile clasice), caracterizate printr-un raport energetic ieșire /intrare (output/input) ridicat. În medie, o calorie de energie culturală, reprezentată aproape în totalitate prin energie biologică, produce peste 10 calorii sub formă de recoltă utilă. Deși randamentul energetic al acestor agroecosisteme este mare, și ele prezintă un grad de poluare foarte redus (utilizează puțină energie tehnologică), fiind puternic antientropice, recolta lor utilă, calculată la ha, este în general scăzută, datorită numărului redus de plante (pomi), a controlului insuficient sau inexistent asupra bolilor și dăunătorilor (plantațiile nu se stropesc sau se aplică puține stropiri), a aplicării unei agrotehnici primitive (pomi în țelină conduși fără sau cu puține tăieri) și a folosirii unor soiuri depășite, în majoritate autohtone, neameliorate. În aceste agroecosisteme, bolile și insectele pot produce pierderi de până la 50% din recoltă, sau chiar mai mult (în cazul Euritomei la prun, a lui Anthonomus la măr etc.).

b) *Agroecosisteme intensive,* caracterizate printr-un raport energetic ieșire/intrare egal cu aproximativ 1. Ele au o productivitate de 3–4 (6) ori mai mare decât a agroecosistemelor tradiționale, dar pentru obținerea recoltelor mai bogate se cheltuiește de 10–20 de ori mai multă „energie culturală", în principal tehnologică, din care cauză pot apărea (în caz de supradozări de îngrășăminte chimice și pesticide) fenomene negative, entropice, de poluare.

c) *Agroecosisteme industrializate* (livezi superintensive), cu entropie și mai ridicată, datorită gradului ridicat de mecanizare și chimizare. În aceste agroecosisteme, omul investește o „energie culturală"

de 2–20 de ori mai mare decât cantitatea de energie regăsită sub formă de produs alimentar. Datorită numărului foarte mare de pomi la ha (1 600–5 000), competiția pentru apă, hrană, lumină și aer dintre indivizii comunității vegetale se accentuează, iar menținerea echilibrului necesar nu este posibilă fără intervenția omului.

De altfel, pe măsura creșterii gradului de intensivizare, sistemele de cultură a pomilor devin tot mai dependente de om, având entropie naturală mai pronunțată.

În cadrul fiecărui agroecosistem există o anumită relație între individ (plantă) și comunitate (totalitatea pomilor dintr-o plantație).

În cadrul comunității vegetale, când densitatea (desimea) plantelor depășește cu mult pe cea optimă, indivizii încep să fie stresați, datorită insuficienței luminii, apei și hranei. Când indivizii comunității (dintr-o parcelă) sunt uniformi ca vigoare și habitus, stresul este mai slab. În caz contrar, pomii mai viguroși stresează pe cei mai slabi. În cadrul comunității (livezii) trebuie să existe *o ordine structurală,* care se realizează prin sistemul de pichetaj, distanțele de plantare, orientarea rândurilor față de punctele cardinale, talia pomilor, habitusul coroanei etc.

2. ECOLOGIA PLANTELOR POMICOLE

2.1. INFLUENŢA FACTORILOR ŞI CONDIŢIILOR DE MEDIU ASUPRA CREŞTERII ŞI FRUCTIFICĂRII SPECIILOR POMICOLE

Factorii de mediu. Sunt acele componente ale mediului natural care au acţiune directă asupra plantelor, participând la metabolism şi anume: radiaţia solară (lumină, căldură), apa, aerul, (oxigenul, dioxidul de carbon) şi ionii asimilabili din sol.

Condiţiile de mediu. Sunt componentele mediului natural cu acţiune indirectă asupra plantelor, a căror influenţă se exercită prin modificarea factorilor de mediu. În categoria acestor condiţii intră: aşezarea geografică (latitudinea, longitudinea, altitudinea), relieful, solul, subsolul şi aerul (ca mediu fizic: temperatură, hidroscopicitate şi mişcare). Condiţiile de mediu acţionează asupra plantelor, dar fără a participa la metabolism.

Aerul este atât factor de mediu, cât şi condiţie de mediu. Prin conţinutul lui în oxigen şi dioxid de carbon, el participă la metabolism. Totodată, aerul acţionează asupra plantelor şi prin curenţii de aer (inclusiv vânturile) şi prin presiunea atmosferică, fără ca acestea să fie asimilate.

Apa, care este factor, poate avea şi caracter de condiţie de mediu, pentru că modifică regimul de căldură din aer şi sol, regimul substanţelor nutritive din sol, acţionează asupra reliefului, solului, subsolului (rocii-mamă) etc.

Solul, deşi este trecut în grupa condiţiilor de mediu, are şi o importantă latură factorială, prin căldura, apa şi substanţele minerale pe care le conţine. Spre deosebire de celelalte condiţii, solul este – în ce mai mare parte – un produs al biocenozei[1], cu acţiune de tampon, ce micşo-

[1] *Bioceneză,* comunitate de organisme, cu funcţii ecologice complementare, ce conviețuiesc organizat pe o perioadă mai lungă de timp, într-un spaţiu mai mult sau mai puţin omogen sub raportul factorilor ecologici. În biocenoză se realizează un circuit complet al materiei organice, de la sinteza ei din elementele anorganice până la descompunerea completă şi punere din nou în libertate a acestor elemente. Trei mari categorii de organisme participă la acest proces: producătorii, consumatorii şi descompunătorii. Unitatea complexă formată din biocenoză şi mediul acesteia constituie *ecosistemul.* La nivel de ecosistem interesează în mod deosebit *fluxul energetic* şi desfăşurarea altor fluxuri (circuite): al materiei organice, al oxigenului, dioxidului de carbon, apei şi substanţelor minerale.

rează amplitudinea de variaţie a factorilor ecologici, contribuind la realizarea unui anumit grad de autonomie a biocenozei faţă de unele componente ale mediului abiotic.

Radiaţiile solare. Aproape în totalitate, energia primită de Pământ provine din radiaţiile solare, sub formă de lumină şi căldură (energie calorică).

Lumina solară ajunge la sol sub două forme: lumină directă şi lumină difuză. Difuzia este produsă de moleculele gazoase ale atmosferei, de particulele lichide şi solide în suspensie, de nori etc. Norii influenţează nu numai luminozitatea totală a cerului, ci şi compoziţia spectrală a luminii.

Pe măsura deplasării de la ecuator spre Polul Nord, lumina directă scade în intensitate, dar creşte lumina difuză, care compensează în mare parte insuficienţa luminii directe. Aşa se explică cum unele plante iubitoare de lumină, ca mărul, scorușul şi unii arbuşti fructiferi reuşesc până aproape de cercul polar sau chiar dincolo de acesta. Astfel, în partea europeană a Federaţiei Ruse, mărul pădureţ *(Malus sylvestris)* ajunge până la paralela de 62°, murul sălbatic *(Rubus caesius)* la 65°, coacăzul negru *(Ribes nigrum)* la 68°, zmeurul spontan *(Rubus idaeus)* la 69°, scorușul *(Sorbus aucuparia)* la 70° (Sokolov S. ş.a., 1980).

În Europa, intensitatea luminii directe scade, în sens longitudinal, pe măsura apropierii de Oceanul Atlantic, datorită faptului că umiditatea atmosferică creşte, iar odată cu ea se accentuează şi nebulozitatea.

Intensitatea luminii creşte, de asemenea, cu altitudinea. Pe coamele de deal plantele primesc lumină mai multă decât pe locurile plane şi cu altitudine mică. În porţiunile depresionare ale reliefului, cantitatea de lumină ce ajunge la plante este şi mai scăzută decât pe terenurile plane (platforme, terase), datorită faptului că formele de relief, înclinarea şi orientarea versanţilor, modifică intensitatea luminii pe care plantele o primesc lateral sau de jos.

Intensitatea maximă a luminii solare se realizează pe pantele cu expoziţie sudică (tabelul 1), deoarece acestea primesc lumină directă în cea mai mare parte a zilei.

Gradul de favorabilitate al unei zone, sub raportul luminii, se apreciază în funcţie de *durata de strălucire a soarelui* (în ore), care în condiţiile ţării noastre este de 1874–2327 ore anual, din care 1400–1700 ore (respectiv 75% din total) în perioada de vegetaţie a pomilor (aprilie–

octombrie). Această durată de strălucire a soarelui satisface integral cerinţele pentru lumină ale tuturor speciilor pomicole cultivate în ţara noastră.

Tabelul 1

Variaţia intensităţii luminii solare în funcţie de direcţia ei faţă de punctele cardinale

Direcţia de unde vine lumina	Intensitatea luminii, în % faţă de Nord	
	Cer senin	Cer acoperit
Nord	100	100
Vest	119	123
Est	125	117
Sud	312	270

Lumina solară directă reprezintă 1/3 din cantitatea totală de lumină, iar cea difuză 2/3. Lumina difuză pătrunde în coroanele pomilor din toate părţile, ajungând şi în interiorul coroanei, la organele umbrite. Lumina directă pătrunde 1–2,6 m în interiorul coroanei pomilor.

Pe văi şi în depresiuni intramontane, datorită persistenţei ceţii şi a norilor stratiformi, precum şi din cauza limitării orizontului, numărul orelor de strălucire a soarelui scade, comparativ cu formele convexe ale reliefului cu altitudini apropiate.

Intensitatea radiaţiei solare reflectate depinde de culoarea solului şi de gradul de acoperire a acestuia cu vegetaţie. Astfel, solul de culoare deschisă şi neacoperit cu vegetaţie reflectă 33% din lumina directă. Acelaşi sol neacoperit, dar de culoare închisă numai 15%. Când solul este tot de culoare închisă, dar umed, şi proaspăt arat, reflectă numai 5–7% din lumina incidentă, faţă de 8–12% când nu are umiditate suficientă.

Stratul proaspăt de zăpadă, cu suprafaţa strălucitoare, reflectă 80–95% din radiaţia solară primită, zăpada curată, dar umedă, 60–75%, zăpada învechită şi umedă, în curs de topire, 35–50% (Stoenescu St. ş.a., 1962).

Pomii folosesc atât lumina directă, căzută pe partea periferică a coroanei, cât şi lumina difuză.

Vegetalele absorb 70–80% din energia solară incidentă. Din lumina solară incidentă absorbită de frunze numai 1–3% este transfor-

mată în energie chimică, deci participă la fotosinteză. De aceea, în fața amelioratorilor stă sarcina de a obține soiuri de plante cu o capacitate sporită de utilizare a energiei luminoase în procesul fotosintezei.

Coeficientul foarte redus de convertire a energiei luminoase în energie chimică se datorește și faptului că o parte din energia primită de frunze este folosită în respirație, pentru absorbția apei încărcată cu substanțe minerale solvite, pentru circulația sevei brute și sevei elaborate, precum și în procesul de anabolism (sinteza proteinelor și a grăsimilor din glucide se face cu consum de energie). Astfel, pentru un gram de proteină, al cărui echivalent energetic este de 5 500 calorii, planta cheltuiește 1,68 g glucoză, deci un echivalent energetic de 6 202 calorii. Pentru un gram de grăsimi, cu echivalentul energetic de 9 200–9 300 calorii, planta consumă 2,8 g glucoză, deci 10 337 calorii.

Coeficientul de convertire a energiei luminoase în energie chimică variază în funcție de structura limbului frunzelor și poziția acestora pe lăstari, de mărimea suprafeței foliare, de conținutul de clorofilă, suprafața cloroplastelor, viteza de translocare a produselor fotosintezei, de durata perioadei cât aparatul foliar se află la potențialul fotosintetic optim; prelungirea acestei perioade se poate obține prin irigare, fertilizare cu azot și alte măsuri agrotehnice. O perioadă lungă de funcționare la nivel optim a frunzelor permite acestora nu numai să absoarbă și să convertească în materie vegetală (prin fotosinteză) o cantitate mai mare de energie solară, dar – în același timp – să-și amelioreze substanțial însuși coeficientul de convertire.

Dacă produșii fotosintezei sunt utilizați în proporție mai mare pentru creșterea frunzelor și a fructelor, și mai puțin pentru hrănirea organelor lipsite de clorofilă, energia solară este valorificată mai eficient (ca în cazul soiurilor de pomi de tip spur).

Pentru ca lumina și, în general, energia primită de la soare să fie cât mai bine utilizată, este necesar ca plantele (pomii și arbuștii) să fie repartizate pe teren cât mai uniform, rândurile să aibă orientarea N–S (pe teren plan sau slab înclinat), iar pe linia rândurilor (la gardurile fructifere) covorul vegetal (reprezentat de frunzișul coroanelor) să ajungă în timp scurt la volumul optim, și să fie menținut complet încheiat, fără goluri produse prin uscarea unor pomi sau prin descompletarea coroanelor (frângeri, spintecări sau uscări de șarpante). Orice goluri sau fisuri în covorul vegetal reprezintă tot atâtea căi de utilizare insuficientă a celui mai valoros factor – energia solară – la care se adaugă utilizarea inefi-

cientă a resurselor de apă și de hrană. Completarea la timp a golurilor din plantație se înscrie între măsurile de menținere a covorului vegetal cât mai bine încheiat și deci, cu capacitate sporită de utilizare a energiei solare.

Heinicke (citat de Gautier M., 1977), în condițiile din Canada, a constatat că pomii viguroși, cu coroană globuloasă (standard trees) utilizează 76% din energia primită de la soare, în timp ce formele foarte joase (full dwarf) folosesc 92%.

Suprafața foliară a unui ha plantat cu pomi este următoarea:

28 094 m^2 în livezile clasice cu pomi viguroși (standard trees);

30 547 m^2 în livezile semiintensive cu coroană globuloasă (semistandard);

36 120 m^2 în livezile intensive cu pomi simipitici (semi-dwarf);

40 026 m^2 în livezile superintensive (full dwarf).

Cercetările efectuate de Kudreaveț P. și Hromenko V. (1971) arată că la măr, prin reducerea taliei pomilor și aplatizarea coroanelor, intensitatea luminii crește de 3–6 ori în partea nordică a pomului, comparativ cu coroana globuloasă.

Pentru a utiliza în mod optim lumina, înălțimea gardului fructifer nu trebuie să depășească 150% din spațiul liber dintre două rânduri.

Distribuția luminii în cadrul coroanelor depinde și de orientarea rândurilor față de punctele cardinale. În cazul orientării N–S, marginile coroanelor de pe două rânduri vecine sunt la fel de bine luminate, în timp ce în cazul orientării E–V, partea sudică a gardului fructifer, expusă spre soare, primește o cantitate de lumină (energie) solară aproape dublă, față de partea gardului orientată spre N. Deși orientarea N–S a rândurilor (pe teren plan) este cea mai favorabilă, în cazul parcelelor sub formă de fâșii (curele), frecvente în exploatațiile agricole mici și mijlocii, această orientare nu este totdeauna posibilă. În acest caz, rândurile de pomi vor fi paralele cu latura lungă a parcelei, fără a se ține seama de punctele cardinale.

Distanțele de plantare trebuie astfel stabilite încât *umbra* unui rând să nu cadă pe coroanele pomilor de pe rândurile vecine. Pentru a realiza acest lucru, distanța dintre rânduri (L) se va calcula cu ajutorul formulei trigonometrice $L = H \cdot tg\ \alpha$ (H = înălțima gardului pomicol). În cazul centrului pomicol Pitești, situat la latitudinea de 45°, $tg\ \alpha = 1$, deci distanța dintre rânduri va fi de 4 m. În cazul bazinului pomicol Baia Mare, care are latitudinea de 48°, $tg\ \alpha = 1{,}11$, distanța minimă dintre

rânduri va fi de 4 × 1,11 = 4,44, deci aprox. 4,50 m. În ambele cazuri, înălțimea gardului pomicol este de 4 m.

În zone cu intensitate luminoasă slabă sau medie, umbra este un factor mai puțin limitativ pentru fotosinteză, decât în zonele cu luminozitate mai intensă, deoarece intensitatea luminoasă scăzută este adesea asociată cu creșterea cantității de lumină difuză, care pătrunde în părțile umbrite ale coroanei.

Spectrul energiei radiante solare este constituit din mai multe tipuri de raze cu frecvențe și lungimi de undă diferite. O parte din aceste raze sunt vizibile, iar o altă parte invizibile. Razele vizibile sunt singurele care participă la fotosinteză. Ele repezintă doar 1/70 din totalul spectrului radiant solar, iar din acestea doar 1–2% este utilizată de plantă (așa cum s-a arătat).

Razele vizibile albastre și roșii sunt utile în fotosinteză. Razele cu lungimi de undă mai mari (roșul îndepărtat și undele herțiene) asigură căldura.

Alte tipuri de raze, ca de exemplu, razele gama și razele X sunt potențial dăunătoare pentru plante, din cauza energiei lor ridicate și puterii mari de penetrație. Aceste raze lovesc moleculele de acizi nucleici în care este stocat codul genetic, producând mutații (variații mugurale). Razele gama au cea mai mare forță de penetrație. Pe locurile următoare, în ordine descrescândă, se situează razele X, razele ultraviolete, lumina vizibilă și razele infraroșii.

Razele solare vizibile nu pot traversa, practic, un ecran de frunze mai gros de 1 m, în timp ce razele infraroșii, care conțin 20–80% din energia recepționată, străbat un ecran de frunze gros de până la 2 m.

Lumina a avut și are un rol mare în formarea caracterelor ereditare legate de habitusul coroanei pomilor. Soiurile de origină sudică (cum sunt merii Candil Sinap și Sari Sinap, originari din Asia Mică), formate în condiții de lumină intensă, au coroane înalte, înguste și dese, acest habitus ajutându-le să se apere de excesul de lumină. Dimpotrivă, soiurile cu origine nordică (de ex., mărul London Pepping, originar din Anglia) formează coroane largi, turtite, mai rare, pentru a capta lumină mai multă.

Când pomii primesc lumina solară unilateral (dintr-o parte), coroanele lor se deformează, aplecându-se spre direcția de unde primesc lumina. Acest fenomen devine foarte evident când unele specii pomicole cu cerințe mari față de lumină (nucul, cireșul) sunt plantate prea aproape

una de alta. Specia cu creşterea cea mai puternică (nucul) obligă pe cealaltă (cireşul) să-şi încline coroana spre spaţiul mai bine luminat. De aceea, în cazul culturilor pomicole asociate, speciile vor fi alese şi repartizate pe teren, având în vedere şi cerinţele lor faţă de lumină.

Radiaţia solară (lumina şi căldura) influenţează inducţia florală, diferenţierea mugurilor de rod, creşterea şi maturarea fructelor În interiorul coroanelor globuloase dese, intensitatea luminii este de 5–25 de ori mai slabă decât în partea periferică. Din această cauză, procesul diferenţierii mugurilor de rod se desfăşoară în mod optim numai spre periferia coroanei, fiind foarte slab sau absent în zona centrală a coroanei, puternic umbrită.

S-a observat că soiurile de pomi cu origine sudică, cultivate în zone nordice, cresc foarte viguros, dar înfloresc puţin. Dimpotrivă, soiurile cu origine nordică, când sunt cultivate în sud, înfloresc abundent, datorită insolaţiei puternice, dar vigoarea lor scade.

Lumina influenţează destul de mult şi procesul de fecundaţie. Astfel, Gardner şi colab. (citaţi de Negrilă A., 1964) au constatat că reducerea puternică a intensităţii luminii, prin însăcuirea florilor, contribuie, alături de alţi factori (căldură, aeraţie) la scăderea proporţiei de fructe legate. Fructele însăcuite au beneiciat de numai 2250 cal.–g/cm^2, faţă de 3 000–4 000 cal.–g/cm^2, când organele florale au rămas neînsăcuite.

Când intensitatea luminoasă sporeşte, fotosinteza creşte până la o limită. Există deci o saturaţie luminoasă. O luminozitate prea puternică are efecte depresive. Ea inactivează diastazele clorofiliene, care sunt sensibile la excesul de lumină şi de căldură. De asemenea, când luminozitatea este în exces, evapotranspiraţia creşte, iar plantele reacţionează la acest enomen prin închiderea stomatelor şi oprirea fotosintezei. La o lumină puternică, grăunciorii de clorofilă se retrag spre pereţii interiori ai celulelor şi, dimpotrivă, la o lumină slabă, se apropie de pereţii exteriori. Din această cauză, vara, pe vreme cu soare strălucitor, frunzele pomilor pierd din intensitatea culorii verzi, iar dimineaţa şi spre seară, mai ales după ploaie, frunzişul devine verde mai intens.

Când intensitatea luminoasă scade, fotosinteza descreşte. La un moment dat se ajunge la *punctul de compensare,* când consumul de substanţe în procesul de respiraţie este egal cu cantitatea de substanţă obţinută prin asimilaţia clorofiliană. În această situaţie, nu se obţine un spor de substanţă organică. Cu alte cuvinte, sporirea materiei

vegetale se realizează între punctul de compensaţie şi cel de saturaţie luminoasă a frunzelor.

La formarea clorofilei şi a altor pigmenţi lumina de intensitate mai mică este folosită mai bine, decât lumina foarte intensă. Efect asemănător are şi alternanţa luminii cu umbrirea, comparativ cu lumina puternică.

Adeseori, o perioadă lungă de insolaţie nu prea puternică, dar suficientă pentru asigurarea procesului de fotosinteză, este de preferat unei perioade scurte cu intensitate luminoasă maximă, care poate duce la opărirea frunzelor şi fructelor.

Deosebit de interesantă este acţiunea pe care o are variaţia intensităţii lumini asupra dimensiunii fructelor. S-a constatat că fructele au un anumit ritm zilnic de creştere. Ele se contractă în cursul dimineţii, după care încep să crească pe parcursul după-amiezii, iar noaptea rămân la volumul realizat, deoarece la întuneric fotosinteza nu are loc şi deci nu se mai produce materie organică. Acest ritm este influenţat şi de alţi factori, cum sunt umiditatea aerului şi temperatura din cursul nopţii.

În cursul dimineţii, o însorire intensă accentuează contracţia fructelor, în timp ce în condiţiile unui cer acoperit, contracţia este redusă sensibil. În cursul după-amiezii, în cazul unui cer noros, creşterea fructelor este mult favorizată. În zilele cu cer acoperit, creşterea fructelor este relativ uniformă pe durata întregii zile.

Lumina insuficientă are ca efect *etiolarea lăstarilor,* în prima fază de creştere. Această etiolare se manifestă prin alungirea internodului de la bază şi pierderea din intensitate a culorii verzi. La început, lăstarii anticipaţi (la piersic) cresc printre frunze, deci în condiţii de umbrire. După ce lungimea lor depăşeşte pe aceea a frunzelor de pe lăstarul respectiv, şi ajung la lumină, creşterea şi culoarea lor se normalizează.

De durata luminii diurne este legată reacţia fotoperiodică a plantelor. Sub acest aspect, plantele se împart în 3 grupe: de zi scurtă, de zi lungă şi indiferente la durata zilei. *Plantele de zi scurtă* necesită pentru diferenţierea mugurilor de rod o fază de întuneric neîntrerupt (în cursul nopţii) de minimum 12 ore zilnic. În cazul *plantelor de zi lungă,* procesul diferenţierii mugurilor şi a organelor florale este împiedicat dacă durata nopţii depăşeşte 12 ore. S-a constat că la căpşun există toate cele 3 categorii de soiuri (de zi scurtă – majoritatea soiurilor, de zi lungă şi neutre la lungimea zilei).

În partea a doua a verii şi în cursul toamnei, pomii soiurilor cu coacere târzie a fructelor au nevoie de zile însorite şi nopţi mai răco-

roase (contrast termic), pentru a-şi colora mai intens fructele şi a se pregăti mai bine în vederea iernării.

Lumina este şi un factor de calitate, deoarece îmbunătăţeşte coloritul şi gustul fructelor. Fructele intens pigmentate în roşu sunt mai suculente, mai dulci, mai aromate, mai bogate în vitamine şi au o durată de păstrare mai lungă, comparativ cu cele slab colorate sau ruginii.

Antocianii sunt pigmenţi de culoare roşie, roză, violetă sau albăstră. Ei se formează numai în prezenţa luminii solare. Se găsesc în pieliţa, pulpa şi sucul unor specii şi soiuri de fructe, în petalele florilor, uneori chiar în frunze (la corcodușul ornamental cu frunze roşii, la soiul de păr Williams roşu etc.) şi în scoarţa lăstarilor. Pulpă de culoare roşie se găseşte la căpşuni, vişine, la unele soiuri de cireşe, de prune, de piersici (sanguine), de mere etc. Antocianii din fructe (afine) au acţiune vasoprotectoare şi efect anticancerigen. Ei contribuie şi la stabilizarea vitaminei C.

Lunile cu cele mai multe zile senine, în condiţiile ţării noastre, sunt august, septembrie şi iulie, adică perioada când asimilaţia clorofiliană este mai intensă, iar la unele specii şi soiuri de pomi se coc fructele. Durata posibilă de strălucire a soarelui, în perioada aprilie–octombrie, este de 2946 ore la Murfatlar şi 2948 ore la Bucureşti–Băneasa.

Toate speciile pomicole au cerinţe mari faţă de lumină, dar nu în măsură egală. Cel mai exigent este nucul, urmat de piersic, cireş, cais, migdal şi gutui. Mai puţin exigenţi faţă de lumină sunt arbuştii fructiferi şi căpşunul. Celelalte specii pomicole (măr, păr, prun şi vişin) deţin o poziţie intermediară.

Cerinţele pomilor faţă de lumină se modifică în funcţie de fenofaze şi de perioadele de vârstă.

Cunoaşterea cerinţelor speciilor şi soiurilor de pomi faţă de lumină este necesară la amplasarea lor pe terenurile în pantă, în raport cu expoziţia terenului faţă de punctele cardinale, la stabilirea formei de coroană şi a taliei pomilor, iar în funcţie de acestea, a distanţelor de plantare. Totodată, cerinţele faţă de lumină trebuie avute în vedere când se înfiinţează plantaţii cu specii pomicole asociate, precum şi în lucrările de microzonare.

Cercetările efectuate de Amzăr Gh. şi colab. (1977) arată că diferenţele de luminozitate în funcţie de panta terenului se accentuează odată cu creşterea unghiului de înclinare a versantului. Pe versantul sudic valoarea mediei anuale a insolaţiei creşte direct proporţional cu gradul de înclinare a terenului, în timp ce pe versanţii cu înclinare

nordică și nord-vestică, această valoare este invers proporțională cu mărimea pantei.

Când pomii sunt plantați prea des, ei nu pot primi lumină directă decât de sus în jos (pe verticală), din care cauză își înalță coroanele și suferă procesul de *elagare*, adică li se debilitează sau li se usucă ramurile dinspre baza coroanei, ca la arborii din pădurea deasă.

Căldura. Pentru parcurgerea oricărui proces vital, organismul (vegetal sau animal) trebuie să aibă un anumit nivel termic. Starea (gradul) de căldură a unui corp este denumit temperatură. Temperatura se referă atât la căldură, cât și la frig.

Nivelul termic influențează intensitatea și caracterul metabolismului și, prin acestea, toate celelalte procese ale organismului, care se evidențiază apoi însumat prin creștere, dezvoltare, înmulțire, supraviețuire.

Pentru fiecare organism există două praguri termice, unul inferior și altul superior, dincolo de care procesele vitale nu mai pot avea loc. Între aceste praguri, pentru fiecare fenofază, există un interval de optim termic.

Căldura este unul din principalii factori ai fenologiei plantelor, adică a dezvoltării lor sezoniere. Ea limitează aria de răspândire pe glob a speciilor și soiurilor de pomi și de arbuști fructiferi.

Perntru lucrările de *zonare a pomiculturii* interesează:

– temperatura medie anuală a localității (izoterma); pe măsură ce temperatura medie zilnică a aerului crește, durata perioadei de vegetație se reduce (fig. 2).

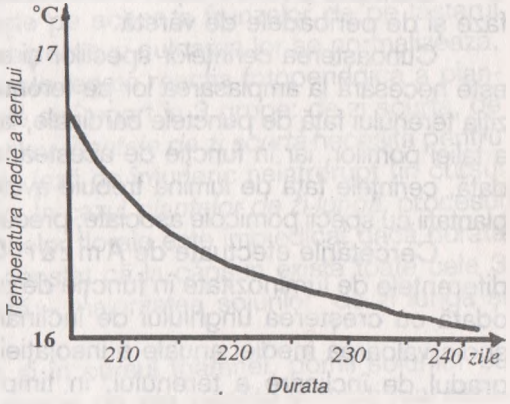

Fig. 2. Durata perioadei de vegetație la piersic, în funcție de temperatura medie a aerului. (după Toma C., 1970)

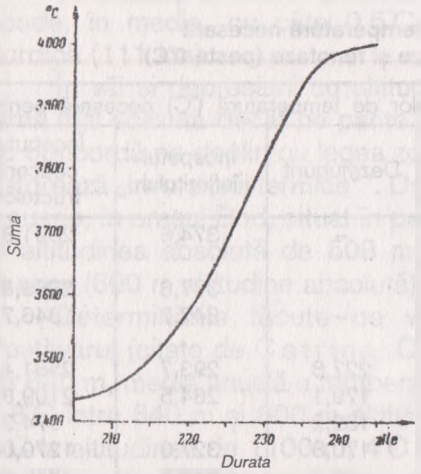

Fig. 3. Durata perioadei de vegetație la piersic, în funcție de suma temperaturilor medii diurne ale aerului mai mari de 0°C. (după Toma C., 1970)

– temperaturile medii lunare și decadale ale aerului în perioada de vegetație activă, cu deosebire în fenofazele critice pentru unele specii pomicole (înflorit și fecundare, creșterea și maturarea fructelor);

– suma anuală a gradelor de temperatură pozitivă (peste 0°C); cu creșterea acestei sume, perioada de vegetație a plantelor se prelungește (fig. 3).

Când temperatura medie a aerului scade, suma temperaturilor (în 0°C) necesară pentru parcurgerea perioadei de vegetație crește.

Pornirea în vegetație a pomilor și arbuștilor, primăvara, începe numai când se atinge un anumit grad de temperatură, denumit *prag biologic* sau *zero biologic,* caracteristic pentru fiecare specie pomicolă. La pomi, pragul biologic este de 6–8°C, iar la arbuștii fructiferi de 4–5°C. Alunul pornește în vegetație la temperaturi medii zilnice de 1–3°C. El începe înfloritul în „ferestrele de iarnă".

Necesarul de căldură al pomilor pentru parcurgerea principalelor fenofaze se poate determina prin calcularea sumei gradelor de temperatură activă. Întâi se calcuelază temperatura activă a zilei, după formula:

temp. medie a zilei – pragul biologic = temperatura activă.

Se utilizează mai frecvent suma globală a gradelor de temperatură rezultată din însumarea temperaturilor medii zilnice (ale aerului), începând de la pornirea în vegetație până toamna, la încheierea vegetației sau până la o anumită fază de vegetație. (tabelul 2)

Tabelul 2

Suma gradelor de temperatură necesară parcurgerii unor subfaze şi fenofaze (peste 0°C)

Specia	Soiul	Suma gradelor de temperatură (°C) necesară pentru			
		Umflarea mugurilor	Dezmugurit	Începutul înfloritului	Începutul coacerii fructelor
Măr	Golden Delicious	96,7	–	374,6	2891,8
	Jonathan	80,2	–	377,8	2866,6
	Clar alb	74,0	–	342,7	1346,7
Prun	Vânăt românesc	–	227,8	293,7	2581,4
	Tuleu gras	86,5	179,1	264,5	2109,8
Cireş	–	–	182,2	–	974,2
Vişin	–	–	170,8	327,0	1270,0
Zmeur	–	–	78,7	625,1	1218,4
Coacăz roşu	–	–	86,9	243,8	1130,6

Procesele de creştere şi de fructificare a plantelor sunt condiţionate atât de temperatura aerului, cât şi de aceea a solului, în funcţie mai ales de conţinutul de apă din sol (fig. 4) şi de gradul de acoperire cu vegetaţie (fig. 5).

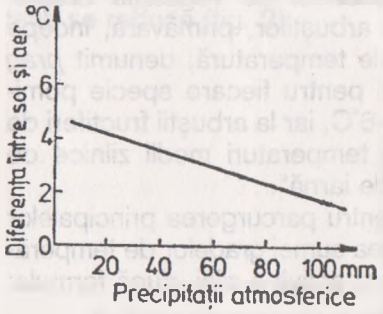

Fig. 4. Diferenţa dintre temperatura aerului şi a solului la suprafaţă, în funcţie de umiditate, exprimată prin suma precipitaţiilor decadale (după Toma C., 1970)

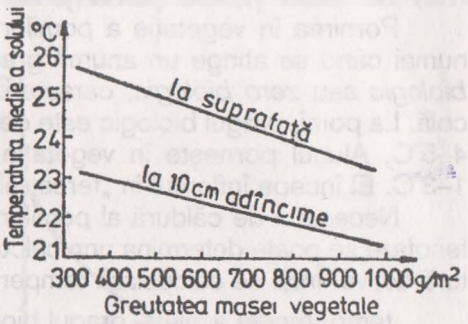

Fig. 5. Temperatura medie a solului în funcţie de gradul de acoperire cu vegetaţie, exprimată prin greutatea masei vegetale, în g/m² (după Toma C., 1970)

La aceeași altitudine și formă de relief, temperatura medie anuală scade, în medie, cu câte 0,5°C pentru fiecare grad de latitudine nordică (111 km).

În văi și depresiuni cu altitudine mică, temperatura aerului este iarna mai scăzută decât pe pante situate la altitudini mai mari, ceea e nu concordă pe deplin cu legea zonalității verticale. Acest fenomen se datorează „inversiunii termice"[1]. De exemplu, temperatura medie a lunii ianuarie, în orașul Bod, situat în partea inferioară a Depresiunii Bârsei, la altitudinea absolută de 508 m, este de –5,3°C, iar în Municipiul Brașov (600 m altitudine absolută) de –3,9°C.

Determinările făcute pe versantul nord-vestic al Muntelui Postăvarul (citate de Catrina C. ș.a., 1981) arată că la altitudinea de 540 m, media anuală a temperaturii aerului este de 7,6°C, crește la 7,8°C între 540 m și 800 m altitudine, iar după aceea scade până la 6°C la altitudinea de 1100 m, 4°C la 1 400 m și 2°C la 1 700 m altitudine (fig. 6). Rezultă, așa dar, că inversiunea termică pe versantul nord-vestic al Postăvarului se extinde până la 750–800 m altitudine. Întreaga arie piemontană și sectorul inferior al zonei premontane, situate la altitudini mai mari cu 100–300 m față de șesul din Depresiunea Bârsei, au temperatura medie anuală mai mare cu circa 0,2°C sau egală cu a acestor locuri joase. De la acest nivel în sus, temperatura medie anuală a aerului scade continuu cu altitudinea. În spațiul piemontan și premontan al județului Brașov, situat la altitudini relative de 0–400 m (față de Țara Bârsei), temperatura medie anuală a aerului se înscrie într-un diapazon foarte restrâns, de numai 0,5°C.

În lunile cele mai reci ale anului, toate suprafețele în pantă, cu altitudini de 600–1 400 m, din cadrul județului Brașov, au temperaturi medii atmosferice mai mari decât cele de la altitudinile extreme. Astfel, la altitudinea de 1 000 m, temperatura medie a lunii ianuarie este cu 2°C mai ridicată decât la Bod, situat cu 500 m mai jos. Deci, „polii

[1] Inversiunea termică este caracteristică depresiunilor închise și văilor obturate prind defilee la partea inferioară (Dorna, Brașov, Stâna de Vale). Ca urmare a acumulării maselor de aer rece și a stagnării lor, aerul cald este împins mai sus, astfel că în partea mijlocie a versanților acestor văi sau depresiuni se dezvoltă o vegetație mai termofilă decât cea specifică altitudinal, în timp ce în partea inferioară vegetația este mai criofilă decât cea corespunzătoare altitudinii respective. Fenomenul, având o întindere mare, are ca rezultat și o inversare a etajelor bioclimatice.

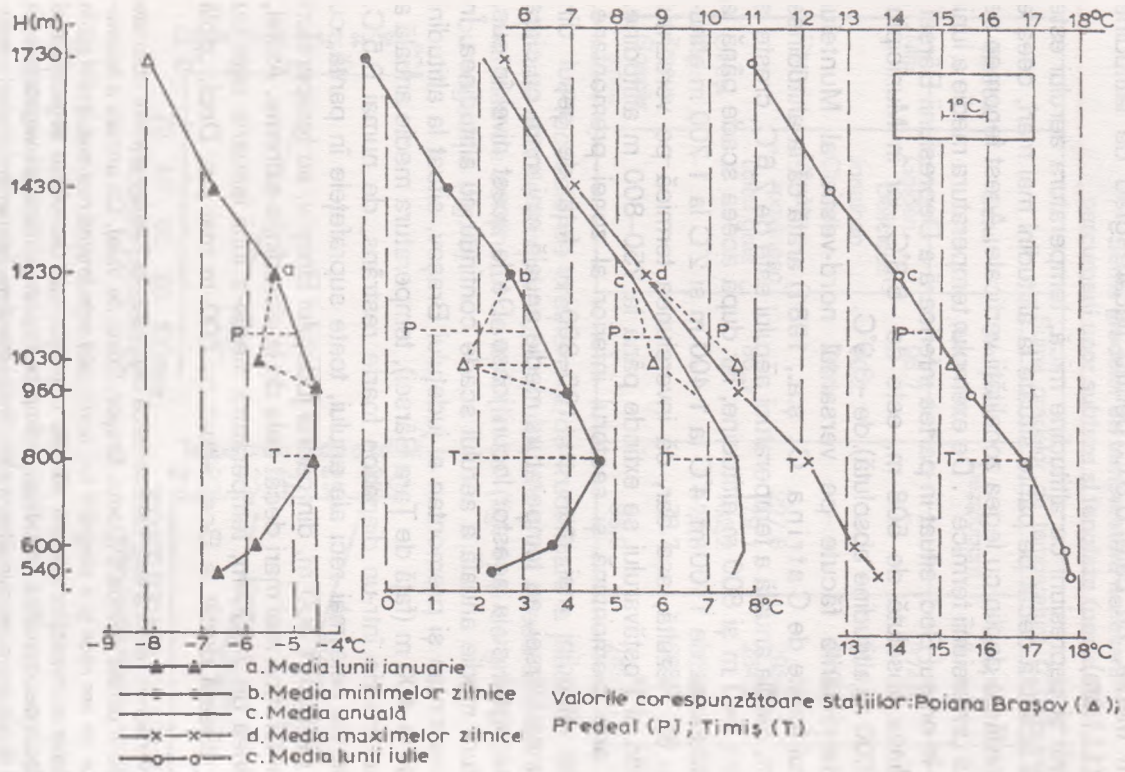

Fig. 6. Variaţia altitudinală a temperaturii aerului pe versantul nord-vestic al muntelui Postăvarul (1964–1968), (după Catrina C. ş.a., 1981)

frigului" se situează iarna la nivelul treptelor altitudinale extreme ale reliefului județului Brașov (Catrina C. ș.a. 1981).

În perioadele cu *regim baric anticiclonic*[1], când Depresiunea Bârsei este înecată într-un strat dens de ceață. iar culmile de munte sunt luminate din plin de razele solare, inversiunile termice se extind până în etajul alpin și, datorită acestui fapt, versanții de munte au temperaturi mai ridicate cu până la 10–20°C decât depresiunile și văile, zona cea mai caldă situându-se între 700 m și 1200 m altitudine (fig. 7).

Pe fundul depresiunilor, datorită circulației slabe a aerului, se înregistrează atât temperaturile cele mai ridicate (în iulie–august), cât și minimele cel mai coborâte (iarna), deci maximum de amplitudine termică anuală. Iarna, repartiția temperaturii aerului în regiunile deluroase este influențată mai mult de *energia de relief*[2], adică de altitudinea relativă față de fundul văilor și depresiunilor, și mai puțin de altitudinea absolută.

Între localități vecine, dar cu diferențe mari de altitudine, temperaturile medii anuale sunt, de asemenea, mult diferite (tabelul 3).

Tabelul 3

Relația dintre altitudine și temperatura medie, în localități vecine

Localitatea (Stația)	Altitudinea m	Temp. medie anuală °C
Sibiu	416	8,9
Păltiniș	1406	4,3
Turda	406	8,4
Băișoara	1384	3,6
Petroșani	607	6,8
Parâng	1585	3,4

[1] *Regim baric anticiclonic*, cu presiune atmosferică ridicată (vreme relativ frumoasă, cu cer senin și căldură vara, iar iarna cu cer senin și cu contrast termic de la zi la noapte).

[2] *Energie de relief*, variația altitudinală în cuprinsul unui teritoriu. În relieful accidentat, ca suprafață de referință se ia, de regulă, firul văii principale, față de care se exprimă energia de relief. În țara noastră, energia de relief este cuprinsă între următoarele limite: 0–50 m în câmpie, 100–400 m în zona de dealuri, 300–500 m în munții scunzi, 500–1 000 m în munții mijlocii și peste 1 000 m în munții înalți.

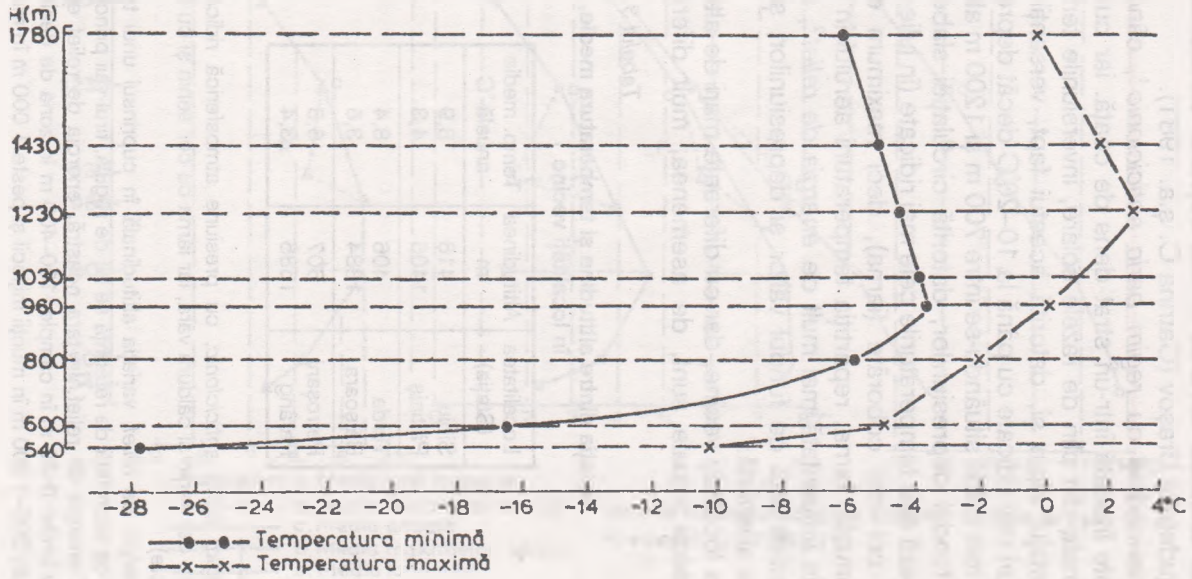

Fig. 7. Inversiune termică pe masivul Postăvarul, în 14 I 1965,

Pe pantele Subcarpaților Orientali, aflate iarna deasupra straturilor de aer rece care acoperă văile, mediile temperaturii aerului în ianuarie sunt mai mari cu peste 2°C decât cele de pe fundul văilor (Stoenescu St. ș.a., 1962).

Pe văile din părțile deluroase, unde se acumulează și se stratifică aerul cel mai rece, înghețurile persistă mai târziu primăvara și încep toamna mai de timpuriu, în comparație cu versanții vecini. De aceea, în văi durata anuală a intervalului cu îngheț este cu 15–25 zile mai mare decât pe pante. Acest aspect va trebui avut în vedere la repartizarea pe teren a speciilor și soiurilor de pomi și de arbuști fructiferi.

Din cele arătate rezultă că pe pantele și culmile dealurilor factorul termic este mai favorabil pentru pomi decât în depresiuni.

Pe versanții sudici ai Carpaților Meridionali, datorită expoziției favorabile (însorire mai puternică), temperatura aerului și a solului sunt mai ridicate decât pe versanții nordici, unde expunerii nefavorabile față de soare i se adaugă și înclinarea mai mare a pantelor, care rămân mult timp umbrite în cursul zilei. Din această cauză, limitele altitudinale de răspândire a tipurilor de sol și etajelor bioclimatice sunt decalate considerabil pe versanții sudici (însoriți) față de cei nordici (umbriți). De asemenea, epocile de depunere și de topire a stratului de zăpadă (și însăși structura zăpezii), precum și caracteristicile regimului de alimentare și de scurgere a râurilor și torenților sunt deosebite mult pe versanții opuși.

În zonele deluroase din nordul țării noastre, temperatura medie a lunii celei mai calde nu depășește 20°C, pe când în sudul și sud-estul Câmpiei Române (centrele Alexandria, Brăila și București) se înregistrează 3 luni pe vară cu temperaturi medii de 20–22,8°C (20,3–21,2°C în iunie, 22,6–22,8°C în iulie și 21,8–22,1°C în august). Această diferență de regim termic explică deosebirile între ritmurile de parcurgere a fenofazelor în diferite zone pedoclimatice.

În zona dealurilor de nord, luna august mai răcoroasă (18,5°C la Bistrița-Năsăud) decât iulie (19,1°C) favorizează o coacere mai lentă a fructelor, pulpa acestora rămâne mai densă și mai aromată, iar pielița se pigmentează mai intens.

Zilele cu temperatură maximă absolută se deplasează cu atât mai mult spre sfârșitul verii, cu cât altitudinea este mai mare. Pentru pomi, acest fenomen este foarte important, deoarece asigură prelungirea

(după Catrina C. ș.a., 1981)

vegetației și a perioadei de coacere a fructelor tocmai în localitățile unde vegetația începe primăvara mai târziu (Constantinescu N. ș.a., 1955).

Temperaturile medii anuale, considerate ca atare, nu sunt suficiente pentru a defini *potențialul termic* al unei localități, în funcție de cerințele pomilor. Astfel, localitățile Fălticeni, Câmpulung-Muscel și Bilcești–Argeș au aceeași temperatură medie anuală (8°C), dar temperaturile medii lunare sunt diferite. De asemenea, precipitațiile sunt mai bogate la Bilcești–Argeș (800 mm anual, față de 635 mm la Fălticeni). Datorită acestor factori, unele specii pomicole (cireș, vișin, păr, nuc) se comportă mai bine la Fălticeni decât la Bilcești.

Un rol important pentru desfășurarea unor fenofaze (înflorit și fecundare, coacerea fructelor) îl are *contrastul termic* dintre zi și noapte. În zonele înalte și mai nordice, spre sfârșitul verii și începutul toamnei, acest contrast devine mai pronunțat, fapt ce favorizează colorația mai intensă a pieliței fructelor la soiurile de măr cu fructe roșii (Jonathan, Kaltherer Böhmer, Wagener premiat).

În zonele depresionare din Subcarpații Getici, din partea de SE a Munților Apuseni, în Depresiunea Făgărașului, precum și la Cotul Carpaților, se produce fenomenul de *încălzire adiabatică,* prin descendență și comprimare a aerului pe pantele munților. Acest fenomen apare spre sfârșitul iernii și mai ales primăvara, în zilele cu vânt puternic, pe versanții opuși ai masivelor muntoase. El mai poartă denumirea de Föhn. În părțile Făgărașului i se spune Vântul mare. Sub influența Föhn-ului, localitățile situate la sud-estul, Subcarpaților de la Curbură au izoterma anuală destul de ridicată (10,5°C la Râmnicu-Sărat și Buzău, față de 10,2°C la Târgu-Jiu).

În anumite părți ale zonei montane (Munții Apuseni) se produce și fenomenul de *răcire adiabatică,* datorat contactului aerului mai cald din Vest (Câmpia Panonică) cu barajul natural pe care-l formează ansamblul muntos, mult mai rece. Sub influența vântului de vest are loc o ascensiune forțată a maselor de aer pe povârnișurile Munților Apuseni. În cursul acestei ascensiuni, întrucât presiunea scade, aerul se destinde adiabatic și se răcește. După ce traversează muntele, masele de aer coboară pe versantul opus, se comprimă și se încălzesc (presiunea atmosferică crește), rezultând efectul Föhn, descris mai sus.

Vegetaţia lemnoasă modifică în măsură mai mare temperatura decât plantele ierboase. În pădure, faţă de mediul deschis, temperatura aerului evidenţiază deosebiri (diferenţe) de 0,5–2°C la mediile anuale şi de 1–4°C la mediile lunare (D o n i ţ ă N. ş.a., 1977). În zilele însorite de vară, temperatura aerului din livadă este mai coborâtă faţă de câmpul deschis, datorită umbririi reciproce a pomilor şi hidroscopicităţii atmosferice mai ridicate. Cu cât sunt mai mari: înălţimea, densitatea plantelor şi masa foliară, cu atât diferenţele de temperatură înregistrate în interiorul covorului vegetal faţă de exterior sunt mai pregnante.

La 50° latitudine nordică, versanţii sudici cu înclinare de 30° primesc 146%, pe când cei nordici numai 27% din cantitatea de căldură ce revine suprafeţei orizontale (la un *coeficient de transparenţă*[1] p = 0,8).

Temperaturile prea ridicate, însoţite de o umiditate atmosferică scăzută, provoacă uscarea secreţiei de pe stigmat, prejudiciind considerabil fecundarea. Temperaturile scăzute încetinesc germinarea polenului şi pătrunderea tubului polinic în ţesuturile stilului. Temperatura optimă pentru germinarea polenului pomilor, în condiţii de laborator, este de 20–27°C. O astfel de temperatură se realizează greu în câmp (livadă). Germinarea polenului aproape încetează sub 5°C şi peste 35°C.

Nopţile prea calde (peste 20°C) favorizează avortarea unei părţi din flori la măr, deoarece lipseşte contrastul termic dintre zi şi noapte, favorabil unei bune fecundări.

Cerinţele speciilor pomicole faţă de căldură. Cele mai mici cerinţe faţă de căldură le au arbuştii fructiferi, căpşunul, alunul, scorușul, mărul şi vişinul – specii care reuşesc cel mai bine în zonele colinar-montane.

---

[1] *Coeficientul de transparenţă* (p) caracterizează gradul de transparenţă a atmosferei pentru radiaţiile solare şi reprezintă raportul dintre intensitatea radiaţiei solare la suprafaţa solului (I) şi intensitatea radiaţiei solare la limita superioară a atmosferei (Io), numită şi constantă solară, la incidenţă normală (perpendiculară pe suprafaţa solului) a radiaţiei:

$$p = \frac{I}{Io}$$

Coeficientul de transparenţă are valoare subunitară. El arată, deci, fracţiunea din energia radiantă solară ce ajune la sol, după ce străbate atmosfera pe direcţia normalei.

Cerințe moderate față de căldură au: prunul, nucul, cireșul, părul și gutuiul.

Cele mai exigente față de căldură sunt: smochinul, migdalul, caisul și piersicul. Aceste specii nu pot fi cultivate rentabil în zonele înalte (colinar-montane).

Alunul turcesc *(Corylus colurna)* este o plantă lemnoasă indicatoare a influenței climatului mediteranean. EL se întâlnește pe Muntele Domogled (la periferia Băilor Herculane).

Influența temperaturilor scăzute asupra pomilor. În cursul perioadei de repaus pomii necesită o temperatură mai scăzută (frig) pentru desăvârșirea unor procese biochimice și ieșirea din repaus, fără de care reluarea vegetației și înfloritul în primăvara următoare decurg anormal. Fiecare specie pomicolă, în funcție de originea ei, soi și alți factori, necesită trecerea, în cursul perioadei de repaus, printr-o etapă de frig (temperaturi medii zilnice sub +7,2°C), a cărei durată este de 600–1000 de ore pentru cais și 650–1200 de ore pentru piersic, păr, prun și măr. În același climat, speciile și soiurile cu cerințe mici față de frig înfloresc primele.

După iernile geroase, înfloritul pomilor este mai grupat; dimpotrivă, în anii cu ierni prea blânde, înfloritul se eșalonează considerabil.

În general, în condițiile țării noastre, cerințele pentru frig sunt satisfăcute la toate speciile pomicole, încât sub acest aspect nu se înregistrează anomalii în desfășurarea înfloritului. Astfel de anomalii sunt relativ frecvente în ținuturile mediteraneene, în California și alte zone cu ierni blânde.

În decursul dezvoltării lor filogenetice, pomii și arbuștii fructiferi din zona temperată s-au adaptat modificărilor de climă datorate anotimpurilor. Toamna, sub influența scăderii temperaturii și a scurtării duratei zilelor, are loc *călirea plantelor.* Transformările biochimice prin care se realizează această călire încep toamna la temperaturi scăzute, dar pozitive, și continuă după ce temperaturile scad treptat sub 0°C. În această etapă, amidonul acumulat în măduvă, în parenchimul lemnos, în scoarță și la baza mugurilor, se transformă în zaharuri solubile, care protejează protoplasma față de acțiunea temperaturilor scăzute. Concomitent se solubilizează o parte din proteine, se reduce azotul neproteic în favoarea celui proteic, sporește cantitata de substanțe grase din scoarța pomilor (în medie cu 65% la măr), de substanțe

tanante solubile şi alţi compuşi organici solubili cu rol protector faţă de temperaturile joase. În plus, are loc o pierdere de apă liberă din celule şi o creştere a conţinutului în apă legată, fenomen care previne formarea gheţii în interiorul celulelor. Este cunoscut că în regiunile şi anii cu toamne lungi, însorite, potrivit de răcoroase şi de umede, pomii se pregătesc (călesc) mai bine pentru iarnă, decât în zonele şi anii cu toamne scurte, reci şi prea ploioase.

Procesul de călire variază şi în funcţie de alţi factori: vârsta plantelor, starea lor generală, mărimea recoltei şi epoca culesului, nivelul agrotehnic, oscilaţiile de temperatură etc. Spre primăvară, în perioada de trecere de la starea de repaus la cea de vegetaţie, datorită diminuării cantităţii de substanţe organice solubile (în februarie începe transformarea zaharurilor solubile din nou în amidon), rezistenţa plantelor la temperaturi scăzute scade considerabil.

O influenţă negativă asupra rezistenţei la ger au oscilaţiile pronunţate de temperatură de la zi la noapte. Dezgheţurile şi îngheţurile repetate des pot fi uneori foarte dăunătoare.

Comportarea pomilor faţă de temperaturile scăzute este arătată la fiecare specie pomicolă în parte.

Efectele temperaturilor scăzute din cursul iernii se manifestă prin: degerarea cambiului (în care caz scoarţa se poate desprinde de pe lemn, cu toate că ţesuturile ei rămân vii), înnegrirea lemnului, crăpături în scoarţă şi lemn, degerarea mugurilor floriferi şi a celor vegetativi, degerarea ramurilor de diferite vârste şi – în cazuri mai rare – degerarea pomilor întregi, la speciile foarte sensibile la ger (smochin, migdal, cais).

Oscilaţiile mari de temperatură de la zi la noapte, în cursul perioadei de repaus a pomilor, au ca rezultat formarea de plăgi („arsuri de iarnă") pe părţile însorite ale trunchiului şi ramurilor, frecvente la prun, cais, piersic, migdal, la unele soiuri de măr şi la alte specii pomicole.

Rădăcinile au o rezistenţă la ger mult mai scăzută decât diferitele părţi ale tulpinii. În funcţie de specie şi alţi factori, rădăcinile degeră la –7°C până la –12°C. La agriş şi mahaleb, rădăcinile pot rezista până la –18°C. În sol, la nivelul sistemului radicular, astfel de temperaturi se înregistrează foarte rar şi numai când gerurile puternice au loc în lipsa stratului de zăpadă pe sol. Gerul nu afectează în egală măsură toate

rădăcinile unui pom, ci numai pe acelea situate aproape de suprafaţa terenului.

Culturile acoperitoare şi umbra coroanei pomilor pot influenţa temperatura solului în minus cu 2–3°C.

Temperaturile scăzute, de –1°C până la –5°C, precum şi cele foarte ridicate (de peste 30°C), în perioada de vegetaţie, sau cele foarte coborâte, de –25°C până la –36°C din perioada repausului relativ, constituie factori limitativi pentru cultura speciilor pomicole din climatul temperat.

La fiecare specie pomicolă trebuie avută în vedere atât cerinţa faţă de căldură, cât şi rezistenţa la ger (în perioada de repaus) şi brume (în timpul înfloritului). Bobocii florali (nedeschişi) rezistă mai bine decât florile, deoarece sunt protejaţi de sepale şi petale. Fructele mici, imediat după legare, sunt mai sensibile la temperaturi scăzute decât florile (tabelul 4).

Tabelul 4

Limitele de rezistenţă la temperaturi scăzute (°C)

Specia	Boboci florali	Flori	Fructe mici
Măr	–2,8... –4,9	–1,7... –3,2	–1,1... –2,7
Păr	–1,7... –4,9	–1,7... –3,2	–1,7... –2,1
Piersic	–1,7... –4,9	–1,1... –3,8	–1,1... –2,1
Cais	–1,1... –4,9	–0,6... –3,2	0,0... –1,5
Cireş	–1,7... –3,2	–1,1... –3,2	–1,1... –2,1
Prun	–1,1... –4,2	–0,6... –3,2	–0,6... –2,1

În condiţiile ţării noastre, migdalul, caisul şi piersicul suportă scăderea temperaturii până la –20°C şi –24°C; la aceste specii, mugurii de rod sunt distruşi în proporţii variabile. Mugurii de rod ai mărului pot rezista până la –34°C.

Brumele târzii de primăvară distrug, în unii ani, parţial sau în totalitate, florile şi fructele de curând legate, îndeosebi la speciile cu înflorit timpuriu (migddal, cais, mai rar la piersic, prun şi cireş). Aceste specii nu trebuie plantate spre baza versanţilor şi nici pe luncile văilor închise, unde se acumulează aerul rece şi, deci, brumele cad mai frecvent.

Arşiţele din cursul verii, când temperatura depăşeşte 32–35°C, fiind însoţite de insuficienţa apei în sol şi (uneori) de vânturi uscate, pot

produce arsuri pe fructe şi frunze, uneori chiar căderea unei părţi din frunze (mai ales la păr).

Apa. Alături de temperatură, apa este al doilea factor limitativ în zonarea producţiei agricole. Ea intră în compoziţia tuturor organelor unui pom, în proporţie de până la 75% în frunze, ramuri şi rădăcini, iar în fructe de 80–85%. Fără apă nu se poate desfăşura nici un proces fiziologic şi biochimic în plantă. Sărurile minerale din sol sunt dizolvate şi vehiculate în rădăcină şi tulpină, până la frunze, cu ajutorul apei, care participă şi la procesele de fotosinteză şi transpiraţie, contribuind la eliminarea energiei calorice în surplus, pentru a menţine o temperatură suportabilă plantei. În perioada de vegetaţie, mai ales când sunt încărcaţi cu fructe, pomii consumă cantităţi mari de apă. Sonea V. (1957) arată că merii viguroşi de pe suprafaţa de un ha, pierd zilnic prin transpiraţie circa 20 000 l de apă, cantitate echivalentă cu 2 mm precipitaţii (2 l/m^2). Cantitatea de apă din precipitaţii sau din irigaţie trebuie să fie superioară acestei cifre, deoarece apa de ploaie nu este utilizată în întregime de plante; o parte din ea se evaporă înainte de a pătrunde în sol, iar o altă parte este reţinută de particulele solului sau se pierde în profunzime.

Consumul apei de către plante este influenţat sensibil şi de umiditatea (higroscopicitatea) atmosferică. O atmosferă mai umedă, eventual saturată cu vapori de apă, micşorează evaporarea apei din sol, reduce transpiraţia plantelor şi moderează acţiunea radiaţiilor solare.

Apa meteorică. Provine din precipitaţii (ploi, zăpezi, grindină). Ea conţine, în suspensie, praf din atmosferă, iar în soluţie, cantităţi relativ importante de gaze, ca azot, oxigen, dioxid de carbon ş.a., precum şi săruri (azotat de amoniu, azotit de amoniu etc.). Apa de ploaie are gust leşietic şi nu este bună de băut.

Apa necesară plantelor provine, în principal, din precipitaţiile atmosferice, dar şi din pânza de apă freatică a solului.

În atmosferă există întotdeauna o cantitate variabilă de apă sub formă de vapori. Evapotranspiraţia încarcă neîncetat aerul din covorul vegetal cu vapori de apă care, în nopţile răcoroase, se depun pe suprafaţa plantelor sub formă de picături de apă. Este roua dimineţii, care înviorează vegetaţia. În plus, umiditatea atmosferică ridicată moderează transpiraţia plantelor.

O serie de factori imprimă ample fluctuaţii în umiditatea atmosferică din covorul vegetal: ploile, irigaţia, intensitatea curenţilor de aer,

temperatura mediului ambiant, înălțimea și desimea plantelor etc. Vecinătatea maselor mari de apă (mări, lacuri naturale, lacuri de acumulare, eleștee) sporește higroscopicitatea aerului și scade transpirația. Aproape aceeași situație se creează și în vecinătatea pădurilor.

Ca indicator al cantității de apă necesară plantei se folosește *coeficientul de transpirație,* prin care se înțelege cantitatea de apă, în litri, necesară pentru producerea unui kg de substanță uscată în procesul asimilației clorofiliene. Valoarea acestui coeficient este diferită (de la 140 la 500 și chiar 800), în funcție de specia de plante, soi, vârsta plantelor, încărcătura cu fructe, higroscopicitatea atmosferică, gradul de umezire a solului, concentrația soluției din sol și alți factori. Pomii tineri au coeficient de transpirație mai mare decât cei maturi; de asemenea, pomii cu rod, comparativ cu cei fără fructe. Cu cât umiditatea solului este mai ridicată, cu atât coeficientul de transpirație pentru aceeași plantă este mai mare. Vânturile puternice și insolația de lungă durată măresc coeficientul de transpirație.

Optimul umidității atmosferice relative, în perioada de vegetație, este de 65–70% pentru măr și prun, de 60–65% pentru păr, cireș, vișin și nuc, de 55–60% pentru migdal, cais și piersic.

Umiditatea atmosferică în exces este defavorabilă plantelor, deoarece favorizează atacul de boli, mușchi și licheni, ruginozitatea pieliței fructelor (la unele soiuri de măr și păr). În unele centre de pe Litoralul Mării Negre (Tuzla) condițiile de higroscopicitate atmosferică ridicată sunt defavorabile polenizării la unele specii pomicole (vișin).

Când precipitațiile depășesc cu mult nivelul optim, precum și când se irigă în exces, la intervale prea scurte, fructele (mere, pere, piersici) cresc prea mari, au pulpa insuficient de densă, cu suculență crescută și se păstrează greu. O ploaie puternică sau o irigare abundentă, după o perioadă lungă de secetă, produce crăparea fructelor la unele soiuri de măr, păr *(Untoasă Hardy),* cais, piersic, prun, cireș ș.a.

În țara noastră, lunile cele mai bogate în precipitații sunt mai, iunie și iulie (parțial), când are loc creșterea intensivă a lăstarilor și fructelor, deci când cerințele pomilor pentru apă sunt mari. Luna cu cele mai puține precipitații este februarie, după care urmează martie sau ianuarie. În aceste luni nu se poate vorbi însă de o secetă, sub raport pomicol, deoarece necesitățile pomilor pentru apă sunt foarte mici, evaporarea este foarte scăzută, iar solul are rezerve suficiente de apă.

Totuşi, în februarie, insuficienţa precipitaţiilor grăbeşte încălzirea timpului şi pornirea vegetaţiei, expunând pomii acţiunii gerurilor târzii.

În luna aprilie, când, de regulă, pomii înfloresc, cad relativ puţine precipitaţii, ceea ce este avantajos pentru desfăşurarea normală a înfloritului, polenizării şi fecundării.

Seceta de la mijlocul lunii iulie până în septembrie, frecventă în unele părţi ale ţării noastre (Dobrogea, Bărăgan, Moldova, sudul Câmpiei Române) impune aplicarea irigării.

Luna septembrie, în general secetoasă, este favorabilă coacerii fructelor, la soiurile târzii, şi maturării lemnului lăstarilor.

O perioadă lungă de secetă la pornirea pomilor în vegetaţie şi în timpul înfloririi şi legării fructelor (în martie–aprilie) are ca rezultat utilizarea insuficientă a substanţelor de rezervă din corpul plantei; de aceea, multe flori şi fructe de curând legate cad fiziologic.

În condiţiile unei alimentări insuficiente cu apă, lăstarii încheie mai repede creşterea, iar fructele rămân mai mici, deficitare calitativ. Seceta prea pronunţată are ca efect ofilirea trecătoare sau permanentă a frunzelor, iar uneori chiar uscarea lor (la unele soiuri de păr). Sunt şi situaţii (mai rare) când seceta prea puternică şi de lungă durată cauzează uscarea unor pomi întregi.

Pomii aprovizionaţi insuficient cu apă nu se pregătesc bine pentru iernare, în cursul toamnei, fiind mai expuşi la degerare.

Ploile torenţiale, fiind de regulă însoţite şi de furtuni, sunt mai puţin favorabile pomilor, deoarece apa n-are timp să se infiltreze în sol, se scurge la suprafaţă (pe terenurile în pantă), producând fenomene de eroziune, şi se acumulează în microdepresiuni, unde băltеşte şi poate produce fenomene de asfixie radiculară. Cele mai favorabile sunt ploile moderate, ce cad liniştit şi au o durată mai lungă.

Precipitaţiile sub formă de ploaie nu pătrund în totalitate în sol. O parte din ele, denumită *retenţie,* este reţinută de vegetaţie (prin umectarea frunzişului şi a scoarţei pomilor), de litieră şi de micile adâncituri impermeabile ale terenului şi, ca atare, nu intră în debitul viiturii sau al pâraielor.

Ploile de 3–5 mm au efect neînsemnat asupra pomilor, deoarece apa se evaporă în cea mai mare parte sau este reţinută de particulele de la suprafaţa solului. Ploile de 5–10 mm pătrund în sol pe o adâncime de 5–10 cm, dar dacă sunt urmate de vreme însorită sau de vânt,

apa se evaporă în bună parte, încât aceste ploi rămân, practic, fără efect asupra pomilor. Ploile de 11–15 mm umectează solul pe o adâncime de circa 14 cm în solurile nisipoase, de 5 cm pe cele lutoase și de 4 cm pe cele argiloase. *Ploaie utilă* este considerată cea de peste 10 mm (10 l/m ^{2}). Pentru a asigura o umezire suficientă a unui sol cu însușiri hidrofizice echilibrate, cantitatea de precipitații (în mm) din fiecare lună trebuie să fie de peste 3 ori mai mare decât temperatura medie lunară. După caracterul lor se deosebesc mai multe feluri de ploaie:

– *ploaie frontală,* care se produce în zona de contact dintre masele de aer rece și aer cald. Ea este de lungă durată (12–24 de ore) și abundentă (când este caldă). Ploaia frontală rece are caracter mai violent și durată scurtă;

– *ploaie de relief* (orografică), care se produce în cadrul aceleiași mase atmosferice, atunci când formele de relief îi impun mișcări ascendente. De obicei, ploile de relief cad pe versantul spre care bate vântul;

– *ploaie torențială,* care este abudentă și cu durată scurtă, fiind însoțită adeseori și de furtună; are efecte negative asupra solului și plantelor (rupe ramuri, doboară fructe).

Indicele de umiditate. Se poate calcula după două formule elaborate de Thorntwaite:

$$\text{Formula I: } i.\ \text{de}\ u. = \frac{100\ s}{n}$$

în care s = excesul de umiditate în perioada umedă, iar n = necesitatea de apă a vegetației.

$$\text{Formula II: } i.\ \text{de}\ u. = \frac{100\ s - 60\ d}{ETp}$$

în care s = excesul de apă din perioada umedă; d = deficitul de apă din perioada secetoasă: ETp = cantitatea de apă evaporată într-un interval de timp de către sol cu suprafața dată, alimentat constant cu apă, și de vegetația care-l acoperă. ETp (evapotranspirația) poate fi determinată direct cu un aparat numit evapotranspirometru.

În general, zonele colinar-montane beneficiază de mai multe precipitații, deoarece nebulozitatea, hidroscopicitatea atmosferică și cantitatea de precipitații cresc cu altitudinea. Astfel, în câmpia joasă a

Crișurilor cad 500–600 mm precipitații anual, pe câmpia mai înaltă 600–700 mm, în zona deluroasă 700–1 000 mm, în munții joși 1 000–1 200 mm, iar în Munții Bihor peste 1 400 mm. În Câmpia Crișurilor se înregistrează anual 15–20 de zile cu nisoare, față de peste 80 de zile în Munții Bihor (Berindei I. ș.a., 1979).

Repartizarea precipitațiilor atmosferice pe anotimpuri și luni, respectiv pe fenofaze, este destul de neuniformă de la un an la altul, chiar în aceeași localitate. Se constată o succesiune a unor serii de ani ploioși (1939–1942, 1969–1972, 1979–1980) cu ani secetoși (1945–1947, 1962–1963, 1968, 1982–1983).

În țara noastră, repartizarea cea mai favorabilă a precipitațiilor în cursul anului se constată în regiunile dealurilor din vest și a dealurilor de nord. În schimb, în zona subcarpatică meridională, variația cantităților de precipitații de la o lună la alta este relativ mare. Aceeași situație se înregistrează și în regiunea dealurilor din est, precum și în zonele de podișuri și câmpii.

În funcție de zonă, relief, altitudine, latitudine și longitudine, pe teritoriul țării noastre cad anual 400–450 mm precipitații în Dobrogea (uneori sub 250 mm), 500–600 mm în părțile de câmpie și 700–1 000 mm în zonele deluroase. În localitățile cu peste 650 mm precipitații anual, cultura pomilor reușește bine și fără irigare.

În zonele înalte (colinar-montane), deși cantitatea anuală de precipitații este îndestulătoare, în anumite situații se constată o *secetă fiziologică,* datorată temperaturii scăzute din sol, care nu permite o absorbție normală a apei.

Zăpada. Numărul zilelor cu ninsoare, frecvența și intensitatea viscolelor, lungimea perioadei când solul este acoperit cu zăpadă, grosimea stratului de zăpadă și uniformitatea acestuia sunt elemente ale climei de mare interes practic. De asemenea, interesează ritmul de topire a zăpezii (lent, rapid).

Pe terenurile accidentate, zăpada se depune în strat neuniform, fiind spulberată de vânt de pe porțiunile convexe (mamelonare) și depusă în microdepresiuni. Drept urmare, spre sfârșitul iernii topirea zăpezii are loc discontinuu. Pe pantele cu expoziții nordice și în microdepresiuni, stratul de zăpadă se menține timp mai îndelungat. Spre partea superioară a versanților cu expoziție favorabilă, unde grosimea zăpezii este mai redusă, iar insolația mai puternică, zăpada se topește

mai repede. Identificarea porţiunilor de teren pe care zăpada se menţine o perioadă mai scurtă de timp, are importanţă practică, deoarece topirea mai timpurie a zăpezii grăbeşte intrarea pomilor în vegetaţie, şi invers.

Grosimea neuniformă a stratului de zăpadă, datorată microreliefului, are drept consecinţă o aprovizionare neuniformă a solului cu apă, în microdepresiuni înregistrându-se uneori exces de umezeală, iar pe porţiunile convexe, deficit. Această neuniformitate se reflectă atât în fenologia plantelor, cât şi în vigoarea lor de creştere, în fructificare etc.

Durata medie a perioadei cât solul este acoperit cu zăpadă. Este de circa 30 de zile în estul Dobrogei şi în câmpia din sudul Banatului, de 50–70 zile în zonele subcarpatice din sudul şi vestul ţării, de 80–90 de zile pe dealurile din nord–vestul Transilvaniei şi de 4–6 luni în zona montană.

În părţile deluroase, datorită persistenţei îndelungate a stratului de zăpadă, sumele energiei solare absolute rămân mai mici decât în câmpie, aceasta din urmă dispunând de un potenţial termic mai ridicat.

În văile şi depresiunile intramontane şi submontane ceaţa persistă mai mult timp noaptea şi dimineaţa. De asemenea, apa rezultată din rouă, ploi etc. se menţine mai mult timp pe fructe, ceea ce favorizează pătarea fructelor cu rugină.

Infiltraţia. Reprezintă cantitatea de apă ce pătrunde în sol, într-o perioadă de timp dată, pe unitatea de suprafaţă (mm/minut/m^2). Ea este dependentă de caracteristicile fizice ale solului (îndeosebi de textură, structură şi porozitate), de starea de umezeală iniţială, de caracterul ploii (liniştit, torenţial), de gradul de acoperire cu vegetaţie, de modul cum este întreţinut terenul etc. Capacitatea de infiltraţie a solului din pădure este totdeauna mai mare decât la alte folosinţe, putând ajunge până la 2–5 mm/minut/m^2, respectiv 120–300 l de apă /oră/m^2. Pe terenurile în pantă se ia în considerare şi *scurgerea superficială,* care reprezintă diferenţa dintre cantitatea totală de precipitaţii căzute şi cantitatea de apă reţinută de vegetaţie plus cea infiltrată în sol.

În lucrările de ameliorare a terenurilor degradate şi de corectare a torenţilor se calculează şi *coeficientul de scurgere,* care reprezintă raportul dintre cantitatea totală de apă care se scurge (în litri/m^2, respectiv mm/m^2) şi cantitatea de precipitaţii căzută (tot în l/m^2). Mărimea acestui coeficient indică intensitatea fenomenului de eroziune a solului.

Inundaţiile. Reprezintă calamităţi naturale ce constau în acoperirea unor suprafeţe de teren cu apă, provenită de regulă din creşterea şi revărsarea apelor curgătoare sau din scurgerile de pe versanţi, în timpul ploilor torenţiale. Topirea bruscă a unui strat gros de zăpadă din bazinul hidrografic superior, poate provoca, de asemenea, inundaţia. Sunt inundate frecvent microdepresiunile; de aceea ele nu trebuie plantate cu pomi. Efectele negative ale inundaţiilor nu se produc în totalitate imediat, ci în timp, pe măsură ce apare şi se intensifică fenomenul asfixiei radiculare. În cursul revărsării râurilor şi torenţilor, frecvent se rup şi malurile. Prin regularizarea cursurilor de apă se previn astfel de calamităţi. Inundaţiile sunt mai frecvente în cursul inferior al râurilor.

În ţara noastră, inundaţii (viituri) de mari proporţii au avut loc în anii 1970, în 1991 (în Moldova), 1995 şi 1998, dar pe suprafaţe mai reduse s-au produs şi în alţi ani (1996, 1997).

Perioadele cu secetă. Au loc în anotimpurile calde ale anului, mai frecvent vara şi toamna, dar şi în cursul primăverii (în unii ani). Se consideră perioadă secetoasă aceea mai lungă de 10 zile, în care cad mai puţin de 2 mm precipitaţii, iar temperatura aerului şi insolaţia sunt ridicate. În timpul secetei, higroscopicitatea atmosferică este foarte scăzută (uneori sub 40%), iar conţinutul de apă al solului scade treptat, prin evaporaţie şi prin transpiraţia plantelor (seceta pedologică). Seceta se mai caracterizează prin formaţii anticiclonice stabile şi întinse, aerul încălzindu-se mult.

În ţara noastră, perioade cu secetă puternică şi de lungă durată s-au înregistrat în anii 1945, 1946, 1947, 1985, 1986, 1987, 1988, 1990 ş.a. De regulă, un grup de 4–5 ani ploioşi alternează cu o serie de 3–4 ani secetoşi. În „Letopiseţul Ţării Moldovei" cronicarul *Grigore Ureche* vorbeşte despre seceta care a lovit ţara în anul 1585, când au secat izvoarele şi bălţile.

Soiurile de pomi cu coacere timpurie şi mijlocie rezistă mai bine la secetă decât cele cu maturare târzie. Pomii cu rădăcini puţin profunde se resimt mai puternic la acţiunea secetei decât cei cu înrădăcinare profundă. Arbuştii fructiferi şi căpşunul, având rădăcinile dispuse în stratul superficial al solului, sunt primii afectaţi de secetă.

Efectele secetei pot fi reduse considerabil sau chiar înlăturate prin cultivarea de soiuri rezistente la secetă, prin irigare, printr-o bună întreţinere a solului şi prin normarea judicioasă a producţiei de fructe.

Indicele de ariditate (I.A.), stabilit de E. de Martonne, este valoarea raportului dintre suma precipitațiilor anuale (P), în mm, și temperatura medie anuală (T) +10.

$$I.A. = \frac{P}{T + 10}$$

Pentru localitatea Valu Traian (jud. Constanța) acest indice are valoarea de 2,7 (Ionescu Preda, 1976).

După Thorntwaite, indicele de ariditate poate fi exprimat prin formula:

$$I.A. = \frac{100\ d}{n},$$

în care n reprezintă necesarul de apă al vegetației, iar d = deficitul de apă în perioada secetoasă.

Indicele heliotermic (I.ht.) se calculează după formula:

$$I.ht = \frac{Si \times St}{1\ 000\ 000}$$

în care Si = suma orelor de strălucire a soarelui, iar St = suma orelor de temperatură din perioada de vegetație.

Perioadele cu exces de umiditate în aer și sol. Sunt mai periculoase pentru pomi decât cele secetoase, fiind că produc asfixierea unei părți din rădăcini, apoplexia (la cais), favorizează atacul unor boli (rapănul la măr și păr) și crăparea fructelor (la cireș, cais și piersic).

Proporția fructelor crăpate crește pe măsură ce fructele avansează în coacere (începând cu subfaza de pârgă). Cantitatea de apă absorbită de fructe crește proporțional cu presiunea osmotică a sucului celular. În cursul procesului de maturare a fructelor sporește conținutul în zahăr al sucului celular, respectiv presiunea osmotică și, ca atare, fructele absorb mai mult apă care determină crăparea pieliței și a pulpei, uneori chiar a sâmburilor (la piersici).

Clasificare speciilor pomicole după cerințele lor față de apă

După necesitățile pentru apă, speciile pomicole se clasifică astfel:

- foarte exigente: căpșunul, arbuștii fructiferi, castanul nobil;
- exigente: gutuul, mărul și prunul;
- cu cerințe moderate: părul, nucul, cireșul și vișinul;

– cu cerinţe reduse (deci rezistente la secetă): migdalul, caisul piersicul şi smochinul.

Interacţiunea dintre lumină, temperatură şi precipitaţii

Această interacţiune (relaţie) se redă prin *indicele climatic pomicol* (ICP) care se calculează prin formula:

$$ICP = \frac{Ct \times Ci}{Cp \times 10}$$

Ct (coeficient de temperatură) = suma temperaturilor active împărţită la numărul de zile din perioada de vegetaţie activă;

Ci (coeficient de insolaţie) = numărul orelor de strălucire efectivă a soarelui împărţit la numărul de zile din perioada de vegetaţie activă;

Cp (coeficient de precipitaţii) = media zilnică a precipitaţiilor din perioada de vegetaţie activă.

Indicele climatic pomicol se poate calcula pentru fiecare zonă, centru pomicol, soi şi fază de vegetaţie. Pentru localitatea Valu Traian (jud. Constanţa) ICP are valoarea 10,7.

Relaţia dinte temperatură şi precipitaţii

Această relaţie se redă prin *coeficientul hidrotermic* stabilit de *Seleaninov* după formula:

$$K = \frac{p}{t} \times 10,$$

în care: k = coeficientul hidrotermic;

p = suma precipitaţiilor anuale sau pe un anumit interval de timp (perioada de vegetaţie);

t = suma temperaturilor medii zilnice pe aceeaşi perioadă de timp.

$$K = \frac{323}{3379} \times 10 = 0,95$$

În centrul Bucureşti–Băneasa, în perioada de vegetaţie (aprilie–septembrie) precipitaţiile însumează 323 mm, iar temperaturile medii zilnice însumează 3379°C, valoarea indicelui hidrotermic fiind de 0,95 (zonă de silvostepă).

Când K = 1 ne aflăm în silvostepă, iar K = 0,7 indică limita unei agriculturi nesigure (fără irigare). K = 0,5 corespunde cu limita semideșertului, iar K = 0,3 cu aceea a deșertului.

Valoarea lui K de 1–2 corespunde unui regim de umiditate suficientă, iar când K = 3 – 4 zona este prea umedă și răcoroasă.

Relația dintre temperatură și precipitații poate fi ilustrată cu ajutorul *climatogramei.* Construirea unei climatograme constă în punerea pe ordonată a valorilor medii lunare de temperatură, iar pe abscisă a

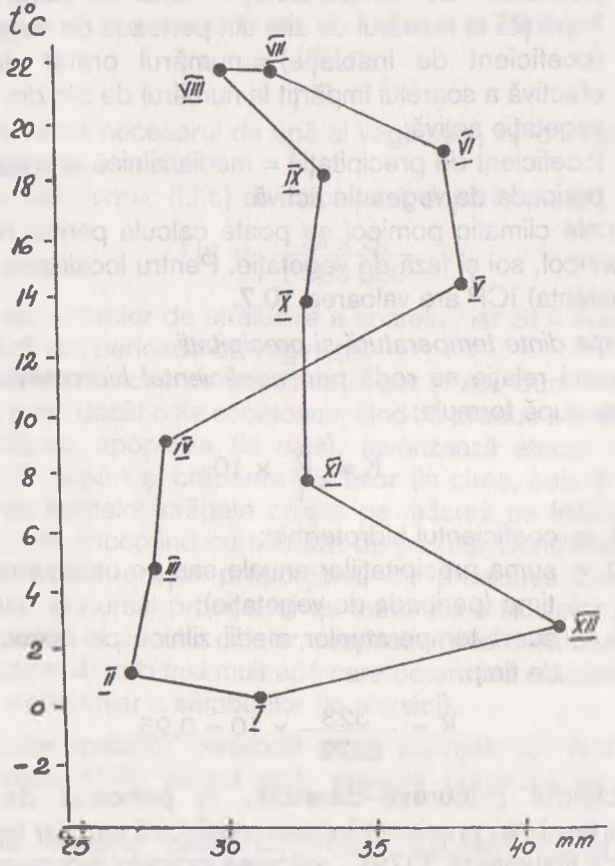

Fig. 8. Climatograma centrului pomicol Mangalia

sumelor lunare de precipitații. Prin unirea punctelor reprezentând intersecțiile celor două coordonate, cu linii drepte, rezultă un poligon neregulat, în care segmentele de linii sunt numerotate de a I (ianuarie până la XII (decembrie). Deplasarea spre dreapta și în jos a părții superioare a figurii indică un regim de umiditate mai ridicată corelat cu o temperatură moderată, ca în cazul centrului Baia Mare (fig. 8 și 9).

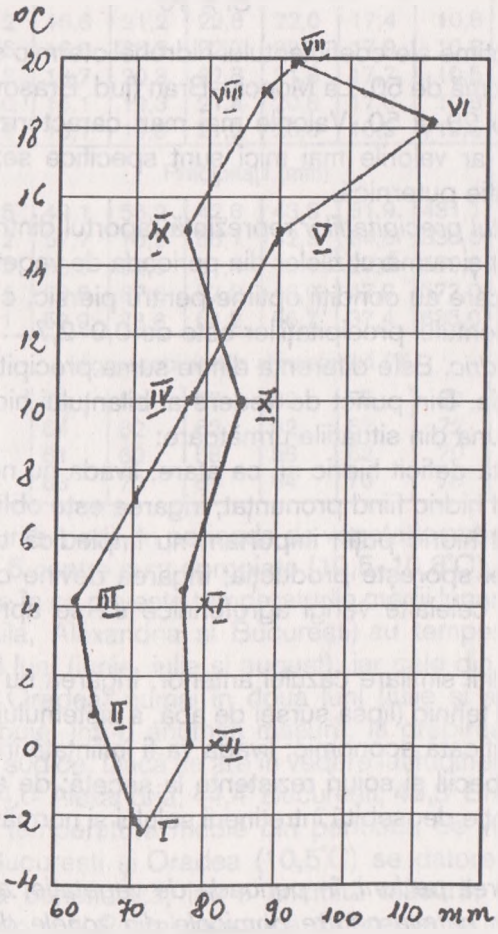

Fig. 9. Climatograma centrului pomicol Baia Mare

O altă modalitate de redare a relației dintre temperatură, lumină și precipitații o reprezintă *coeficientul hidroheliotermic* (Kh) care se obține împărțind produsul dintre suma temperaturilor active (Sta) și suma precipitațiilor (Sp) la suma orelor de insolație (Si) × 10, dintr-o anumită perioadă:

$$Kh = \frac{Sta \times Sp}{Si \times 10}$$

Valorile optime ale coeficientului hidroheliotermic sunt de 15–30, iar valoarea maximă de 50. La Moeciu–Bran (jud. Brașov), de exemplu, ele variază între 20 și 50. Valorile mai mari caracterizează zone mai umede și reci, iar valorile mai mici sunt specifice sezoanelor secetoase, cu insolație puternică.

Coeficientul precipitațiilor reprezintă raportul dintre cantitatea de precipitații (mm) și numărul zilelor din perioada de vegetație. În podgoriile României (care au condiții optime pentru piersic, cais și smochin) valoarea coeficientului precipitațiilor este de 0,9–2,7.

Bilanțul hidric. Este diferența dintre suma precipitațiilor anuale și evapotranspirație. Din punct de vedere al bilanțului hidric o livadă se poate găsi într-una din situațiile următoare:

– nu există deficit hidric și, ca atare, livada nu necesită irigație;

– deficitul hidric fiind pronunțat, irigarea este obligatorie;

– deficitul hidric puțin important nu împiedică cultura pomilor, dar aportul apei sporește producția; irigarea devine complementară, cu condiția ca celelalte verigi agrotehnice să se apropie de nivelul optim;

– în condiții similare cazului anterior, irigarea nu poate fi practicată sub raport tehnic (lipsa sursei de apă, a sistemului de irigare) sau nu poate fi justificată economic; livada va fi înființată în regim neirigat, plantându-se speciil și soiuri rezistente la secetă; de asemenea, va fi acordată o atenție deosebită întreținerii solului și normării producției de fructe.

Repartizarea pe luni, în perioada de vegetație, a temperaturii și precipitațiilor în câteva centre pomicole din zonele de câmpie. Este arătată în tabelul 5.

Tabelul 5

Relaţia dintre temperatură, precipitaţii şi higroscopicitate

Staţia	Lunile							Temp. max. abs. °C	Temp. min. abs °C
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Anual		
	Temperatura medie anuală (°C)								
Brăila	11,2	16,6	21,2	22,6	22,0	17,4	10,8	–	–
Alexandria	11,5	16,8	20,5	22,7	22,1	17,9	10,8	42,9	–34,8
Bucureşti	11,3	16,7	20,3	22,8	21,8	17,7	10,5	41,1	–32,2
Arad	11,0	16,1	19,3	21,4	20,8	17,0	10,8	40,4	–30,1
Oradea	10,9	16,1	19,3	21,2	20,6	16,5	10,5	39,5	–29,0
	Precipitaţii (mm)								
Brăila	34,5	49,1	56,2	42,6	43,5	31,9	431,1		
Alexandria	41,2	57,7	78,9	58,1	42,3	34,5	530,6		
Bucureşti	40,2	63,0	82,5	61,4	48,1	27,8	530,8		
Arad	48,1	62,6	67,6	57,2	48,0	47,9	577,0		
Oradea	41,1	58,9	78,6	64,2	65,7	37,4	635,0		
	Higroscopicitatea atmosferică (%)								
Brăila	72	76	74	77	80	75	82		
Alexandria	63	64	62	62	62	67	72		
Bucureşti	61	61	60	58	58	62	70		
Oradea	68	68	70	64	64	70	76		

Temperaturile medii, în perioada de vegetaţie activă (aprilie– septembrie) în cele 5 centre sunt apropiate (10,5–10,8°C), dar există diferenţe apreciabile în ce priveşte temperaturile medii lunare. Centrele din sudul ţării (Brăila, Alexandria şi Bucureşti) au temperaturi medii de peste 20°C în 3 luni (iunie, iulie şi august), iar cele din partea de vest a ţării (Arad şi Oradea) numai în două luni (iulie şi august). Aceste diferenţe contribuie, într-o anumită măsură, la grăbirea coacerii fructelor în centrele sudice. Dacă se are în vedere latitudinea la care se află cele 5 centre (44,0° Alexandria, 44,4° Bucureşti, 45,3° Brăila, 46,3° Arad, 47,2° Oradea), temperatura medie din perioada de vegetaţiee, care este egală la Bucureşti şi Oradea (10,5°C) se datorează faptului că Centrul Oradea beneficiază, într-o anumită măsură, şi de influenţa climatului oceanic şi al Pustei panonice. Diferenţa de longitudine între Bucureşti (26°) şi Oradea (22°) este de 4°.

Centrul Brăila are cu circa 100 mm precipitații mai puțin în perioada de vegetație, dar beneficiază de o higroscopicitate mai ridicată (82%), fiind așezat pe malul Dunării.

Aerul. Exercită o influență mare asupra plantelor prin compoziția lui, temperatură, higroscopicitate, mișcare (vânturi, brize) și grad de poluare. Oxigenul din aer este folosit la respirație, iar dioxidul de carbon participă la asimilația clorofiliană.

În atmosferă nu există o stabilitate perfectă. Chiar în cadrul unei plantații au loc mișcări slabe de aer, de multe ori aproape imperceptibile, unele orizontale, altele verticale, generate de încălzirea sau răcirea inegală a zonelor însorite și umbrite din plantație, a organelor pomilor etc.

Schemele și distanțele de plantare a pomilor trebuie să asigure *drenajul aerian.* Primenirea aerului din coroanele pomilor, datorată curenților slabi ce se creează în plantație, activează respirația și fotosinteza, precum și realizarea unor condiții mai puțin favorabile pentru apariția și dezvoltarea bolilor, deoarece reduce higroscopicitatea atmosferică.

Vânturile slabe și cele de intensitate medie sunt favorabile pomilor, iar cele puternice defavorabile (împiedică zborul albinelor, doboară o parte din fructe, rup ramurile, înclină sau dezrădăcinează pomii slab ancorați în sol etc.). De aceea, în locuri bântuite de vânturi puternice (boturi de deal) se pot planta numai pomi cu înrădăcinare profundă, cu coroane mai joase și cu fructe rezistente la cădere.

În zona dealurilor, tăria vânturilor este mai potolită decât pe câmpii și podișuri. Totuși, se înregistrează și în această zonă frecvente furtuni periculoase pentru pomi, atât vara, cât și iarna.

În cursul iernii, vânturile puternice spulberă zăpada din câmpul deschis și o depun, sub formă de dună, pe rândurile marginale din plantațiile cu pomi, pe care uneori îi îngroapă total sau parțial (când sunt tineri sau pitici). O astfel de situație a avut loc în iarna 1953/1954, la București–Băneasa, când stratul de zăpadă troienită de vânt a avut o grosime de 1–2 m, iar pe alocuri chiar de 3 m, îngropând complet pomii tineri în vârstă de 2–3 ani, situați spre partea livezii dinspre care a suflat vântul.

Pomii pitici cu coroane globuloase acoperiți cu zăpadă trebuie dezgropați în timp cât mai scurt. În caz contrar, zăpada se tasează

(aşază) natural, formând un strat compact, dens, în care sunt prinse ramurile pomilor. Stratul îndesat de zăpadă începe să se topească de la nivelul solului (datorită căldurii pământului) şi din partea superioară aflată în contact cu aerul în curs de încălzire. Pe măsură ce se topeşte, blocul de zăpadă se lasă, spintecând ramurile pomilor, uneori împreună cu trunchiul, ducând la mutilarea sau chiar la distrugerea completă a unor pomi.

Tehnica dezgropării pomilor pitici acoperiţi cu zăpadă. În jurul fiecărui pom îngropat (când spaţiul permite) se sapă un tranşeu de zăpadă, iar cu o lopată de lemn se scoate cu atenţie zăpada dintre ramuri, fără a le răni. Este o lucrare migăloasă, care se efectuează pe frig, dar salvează de la distrugere pomii respectivi.

Pomii conduşi în garduri fructifere, având coroana îngustă, sunt afectaţi mai puţin de depunerile masive de zăpadă, mai ales când sunt conduşi pe spalier.

2.2. ACCIDENTE CLIMATICE

Poleiul. Este o pojghiţă de gheaţă care se formează pe sol şi pe tulpinile pomilor şi arborilor, când în cursul iernii cad ploi însoţite de vânturi reci. Apa căzută pe plante îngheaţă brusc, înainte de a se putea scurge, iar pojghiţa de gheaţă se îngroaşă încetul cu încetul. Dacă ploaia şi vântul, însoţite de temperatură negativă, nu durează prea mult, pojghiţa de gheaţă formată pe pomi este subţire ca o unghie şi aşezată, de regulă, pe partea din care bate vântul. Dacă, dimpotrivă, plouă mult, iar vântul suflă puternic ore în şir. trunchiurile şi ramurile pomilor se îmbracă cu o carapace de gheaţă groasă de câţiva mm, iar în unele situaţii chiar de 2–3 cm sau mai mult. Sunt semnalate cazuri de polei gros de 6–7 cm. Într-o astfel de situaţie, greutatea gheţii depăşeşte limita de rezistenţă a ramurilor, care se frâng în cea mai mare parte, pomii putând fi mutilaţi. În plus, poleiul mai poate produce asfixierea mugurilor şi chiar a pomului întreg, De aceea, scuturarea poleiului gros de pe pomi este o lucrare necesară şi foarte urgentă.

Poleiul trebuie scuturat în prima zi cu soare care urmează după formarea lui. Lucrarea se începe la câteva ore după apariţia soarelui, când poleiul începe să se desprindă singur de pe ramuri. Cu o prăjină despicată la vârf se sprijină fiecare şarpantă pe dedesubt, în locul unde

are greutatea maximă și se mișcă, la început foarte ușor, pentru a nu se frânge. Se va avea grijă ca, odată cu poleiul, să nu se desprindă și mugurii prinși în gheață. Dacă poleiul se desprinde greu de ramuri, se așteaptă până se mai încălzește aerul. Această lucrare nu trebuie grăbită și forțată, dar să nu se piardă timpul favorabil pentru efectuarea ei, deoarece în ambele cazuri se înregisrează pagube.

Dacă poleiul este lăsat să se desprindă singur, el mai atârnă câtva timp pe ramuri, putând frânge îndeosebi pe cele de rod, cu lemn mai fragil (la păr și prun). În al doilea rând, dacă poleiul continuă să rămână pe pomi mai multe zile, pericolul de asfixiere a mugurilor crește.

Brumele. Când cad în perioada înfloritului, pot produce pierderea totală a recoltei, dacă nu s-au luat măsuri pentru combaterea lor.

Semnele care arată că este posibilă căderea brumei sunt: timp liniștit și cer senin spre apusul soarelui, și scăderea bruscă a temperaturii aerului, în jur de 4–5°C, începând de la ora 9 seara.

Când cerul este înnourat sau când suflă vântul, nu cade brumă. De altfel, pericolul brumei este anunțat și prin posturile de radioteleviziune.

Cea mai utilizată metodă de combatere a brumelor și la îndemâna oricui este *fumigația* (producerea fumului în cantitate mare, prin arderea unor materiale ușor de aprins și care produc mult fum). Pentru a produce fum cât mai mult și pe o durată mai lungă, materialele trebuie să ardă încet și fără flacără. În acest scop, grămezile pentru fumigație se fac din paie semiputrezite, bălegar păios, frunze și buruieni uscate etc. Ele trebuie să aibă o înălțime de 60–70 cm și o lărgime la bază de 1,20 m. O grămadă se clădește astfel: se introduce (bate) în pământ un par, în poziție verticală, iar un alt par se culcă pe sol, la baza celuilalt (fig. 10). În jurul parului vertical se începe ridicarea grămezii. Dedesubt se pune materialul uscat (paiele), cu care se va aprinde focul, la momentul potrivit. Peste acesta se așază frunze sau paie semiputrezite, bălegar

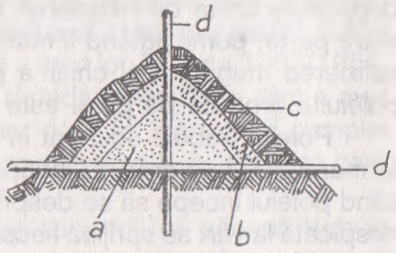

Fig. 10. Modul de așezare a materialelor în grămada de fumigație: *a* – material uscat, care se aprinde ușor; *b* – material umed, care produce fum; *c* – pământ; *d* – pari

păios etc., care produc fum. Grămada se acoperă în întregime cu un strat subțire de pământ. Înainte de aprinderea grămezii, parii de lemn se scot, în locul lor rămânând răsuflători, prin care intră aerul necesar pentru întreținerea focului.

Grămezile se așază lângă alei, mai ales pe partea de unde suflă vântul, ca fumul să fie luat de curenții de aer și dus printre pomi. Sunt necesare 80–100 grămezi la ha.

Dacă cerul este senin, în jurul orei 2 sau 3 noaptea, când temperatura aerului coboară la +2°C, grămezile se aprind. Focul se pune dedesubtul grămezii, în partea de unde vin curenții de aer, care să favorizeze aprinderea. Toate grămezile trebuie să ardă în același timp, pentru a produce fum mult. Dacă în timpul fumigației, unele grămezi încep să se stingă, se răscolesc cu furca și li se adaugă paie uscate. Dacă încep să ardă cu flacără, se aruncă peste ele pământ mărunt. Grămezile trebuie să ardă fără încetare, până la o oră după răsăritul soarelui, când se încălzește aerul.

Fumul produs în strat gros, prin arderea materialelor din grămezi, împiedică pierderea căldurii de către pământ (aerul fiind mai rece decât pământul) și, deci, menține mai cald aerul din imediata vecinătate a coroanei pomilor.

În ziua următoare, grămezile se refac, completându-li-se materialele, pentru a fi refolosite, în cazul când cad alte brume.

Fumigația se poate realiza și prin arderea cauciucurilor uzate, precum și cu ajutorul brichetelor (lumânărilor) fumigene.

O altă metodă de apărare a pomilor înfloriți contra înghețului este *stropirea prin aspersiune,* asigurând o pulverizare cât mai fină a apei și revenirea aspersoarelor în aceeași poziție la intervale de maximum 1 minut. Prin pulverizarea apei (care cedează căldură latentă), temperatura aerului la nivelul coroanelor rămâne cu 2–4°C mai ridicată, comparativ cu aceea din coroanele pomilor nestropiți.

În cursul aspersiunii, pe organele pomilor se formează o pojghiță fină de ghiață, ca un fel de polei. De aceea, instalația de ploaie artificială trebuie să funcționeze până la topirea completă a acestei pelicule de gheață, adică circa o oră după răsăritul soarelui.

Grindina. Produce pagube variabile în funcție de mărimea și intensitatea de ei, de durată și de momentul când cade. Dacă bobițele de grindină nu depășesc mărimea unui bob de mazăre sau a unei

gămălii de ac, iar fenomenul este de scurtă durată, pagubele sunt neînsemnate.

Viteza de cădere a grindinii (denumită popular „piatră") crește proporţional cu rădăcina pătrată a razei particulelor. De exemplu, un bob de grindină cu raza de 6 mm cade cu o viteză de 10 m pe secundă, iar altul cu raza de 2,5 cm, cu 25 m/sec. (Berbecel O., citat de *Teaci D.* ș.a., 1985). Particulele (bobiţele) de grindină sunt alcătuite din cercuri concentrice de gheaţă şi au un diametru de 5 mm până la 50 mm. Gheaţa se formează atunci când în interiorul norilor de furtună (cumulonimbus) există curenţi ascendenţi foarte puternici.

Grindina produce pagube foarte mari, deoarece sfâşiind frunzele, micşorează fotosinteza. În plus, ea provoacă răni pe fructe, lăstari şi tulpini, care constituie porţi de infecţie pentru boli. Rănile produse de grindină pe fructe, chiar dacă se cicatrizează, depreciază aspectul comercial şi calitatea producţiei. Pomii din pepinieră, loviţi puternic de grindină, trebuie recepaţi (retezaţi) deasupra punctului de altoire şi, pentru a se reface, necesită încă un an de zile, ei trebuind să fie menţinuţi şi în câmpul al treilea. De aceea, în localităţile bântuite frecvent de grindină, nu trebuie înfiinţate pepiniere şi plantaţii pomicole.

Grindina foarte puternică poate fi devastatoare. Următoarele două cazuri sunt edificatoare în această privinţă:

a) În 26 mai 1994, la Dumbrăveni (jud. Sibiu) a căzut o grindină cu boabe de mărimea unui ou, care a distrus complet acoperişul şi pereţii serelor de sticlă, pe o suprafaţă de 140 ha. Cioburile de sticlă foarte subţiri, de forma unor ace, au pătruns în fructe (tomate), făcându-le inutilizabile.

b) În 26 iunie 1996, în câteva localităţi din nordul judeţului Vâlcea (Lădeşti, Cernişoara, Oteşani) a căzut o grindină de mărimea unui ou de bibilică, la fel de devastatoare ca precedenta. Datorită impactului din timpul căderii, unele boabe (bucăţi) de grindină s-au unit, atingând dimensiunile unui pod de palmă. În comuna Oteşani, care a fost locul terminal, grindina a spart geamurile de la parterul clădirilor situate pe peretele spre care a bătut „piatra", a spart o parte din ţiglele de pe acoperişuri şi a ondulat tabla metalică de pe casele acoperite cu acest material. Grindina a căzut spre seară, a durat 7–8 minute şi s-a depus pe sol într-un strat gros, care s-a menţinut până în dimineaţa zilei următoare.

Recolta de fructe a fost distrusă la toate speciile pomicole, exceptând gutuiul, la care, în momentul căderii grindinii, pe pomi se găseau, alături de frunzele tinere și de fructe, toate frunzele din anul precedent, care deși erau uscate, se țineau foarte bine pe ramuri, neputând fi desprinse nici cu mâna. Fenomenul s-a datorat faptului că în toamna anului 1995, zăpada a căzut foarte de timpuriu (la 5 noiembrie), când frunzele nu începuseră să formeze la baza peţiolului stratul separator de suber. S-a ajuns la o situaţie foarte rar semnalată: în perioada înfloritului, a legării și a creșterii incipiente a fructelor, pomii aveau – așa cum s-a arătat – două serii de frunze. Cele uscate au amortizat loviturile de grindină, care a distrus puține fructe, recolta fiind aproape normală. O parte din fructe (gutui) au fost rănite, unele destul de grav, dar rănile s-au cicatrizat complet. Ele au depreciat aspectul comercial, dar n-au influențat negativ durata perioadei de păstrare (observaţiile autorului).

Mărul a pierdut aproape complet recolta din anul 1996, din cauza grindinii, dar a rodit abundent în anul următor, când s-a obţinut și o producție de calitate superioară, deși pomilor nu li s-au aplicat stropiri cu insecto-fungicide. Frunzele și fructele n-au fost atacate de rapăn, chiar la soiul Golden Delicious, care este foarte sensibil la această ciupercă.

Zmeurul, care la data căderii grindinii, se afla la începutul maturităţii de recoltare, a suferit pagubele cele mai mari, drajonii fiind rupţi, răniți grav și desfrunziți. Toate fructele de pe tulpinile anuale au căzut, iar aceste tulpini s-au uscat prematur. În anul următor, nu s-au obţinut fructe (la soiurile neremontante), producţia fiind pierdută complet în 2 ani succesivi. În anul următor accidentului, a sporit considerabil numărul drajonilor și, ca atare, plantaţia a suferit un proces de întinerire.

Combaterea grindinii. Există mai multe metode de combatere a grindinii, din care cea mai eficientă constă în lansarea de proiectile și *rachete antigrindină.* După ce stațiile de radar meteorologice semnalează pericolul grindinii, proiectilele sunt lansate până la altitudinea de 1 000–2 000 m (în zona norilor), unde explodează și sfărâmă boabele de grindină, care devin moi ca zăpada. Totodată, sunt dispersați și norii.

Între Cesena Și Bologna (Italia), în vasta câmpie a fluviului Po (Padul), unde plantaţiile de pomi ocupă suprafețe foarte întinse, func-

ţionează o instalaţie computerizată pentru combaterea grindinii. Cesena se numără între centrele pomicole principale ale Italiei. În acest centru s-a realizat o veritabilă concentrare a pomiculturii, pe o distanţă de 60–100 km, în apropiere de litoralul Mării Adriatice.

O altă metodă de prevenire a formării grindinii o constituie *dispersarea în nori a iodurii de argint* (care împiedică cristalizarea moleculelor de apă), cu ajutorul avioanelor sau a unor instalaţii de lansare montate pe sol.

Plasele antigrindină, folosite în unele plantaţii mici din Italia (centrul Cesena), sunt confecţionate din material plastic. O plasă acoperă un singur rând de pomi pitici sau un rând de viţă de vie.

În scop experimental, plasele antigrindină sunt folosite şi în ţara noastră, de circa 25 de ani, la I.C.P.P. Piteşti–Mărăcineni, la gardurile fructifere.

După atacul de grindină, se rcomandă stropirea pomilor cu Orthocid (Captan) 0,25%, cu Euparen 0,06%, cu zeamă bordeleză 0,75–1%, sau cu un alt fungicidd, care previn infecţiile şi favorizează cicatrizarea rănilor.

2.3. FACTORII EDAFICI

Solul. Prin sol se înţelege stratul superficial şi afânat al scoarţei terestre. Solul trebuie să asigure dezvoltarea normală a sistemului radicular, apă şi hrană pentru plante. El nu este ceva inert (format numai din minerale), ci un organism viu, în care au loc permanent procese fizice, chimice şi biologice.

Aşa cum s-a arătat, între climă, sol şi plante există o legătură organică. Unităţile mari de relief (câmpie, deal, munte) determină variaţia climei, deci şi a vegetaţiei, şi – drept urmare – a învelişului de sol. În zonele de câmpie, platforme şi podişuri joase, plane, cu climă secetoasă, vegetaţia naturală este reprezentată prin ierburi, iar solurile sunt bogate, profunde, afânate, de culoare închisă (cernoziomuri). În zonele deluroase (colinare şi colinar-montane), bogate în precipitaţii, solurile sunt mai subţiri, parţial erodate, sărace, levigate. Calcarul din sol este dizolvat şi spălat (deplasat) spre adâncime, datorită acţiunii apei de ploaie încărcată cu dioxid de carbon, care dizolvă carbonatul de calciu (piatra de var). Aceste soluri au *reacţie acidă,* iar vegetaţia

naturală este reprezentată prin specii lemnoase, constituite în păduri, arborete, liziere, tufișuri, precum și prin fânețe (pajiști).

Omul a intervenit și intervine în măsură tot mai mare asupra solului, prin desțelenire, desfundare, amenajarea versanților, drenare, irigare, nivelarea crovurilor, fertilizare, erbicidare etc., încât în realitate, solurile luate în cultură, sunt nu numai un produs al factorilor naturali, ci și al activității omenești. Legată de activitatea omului este și *poluarea mediului,* inclusiv a solului. Degradarea solului, prin lucrări, fertilizări și irigări neraționale, prin doze prea mari de pesticide și prin reziduuri industriale sau deșeuri casnice, se încadrează în fenomenul de poluare.

Solurile diferă prin textură, structură, grosime, fertilitatea naturală etc.

Textura solului. Solul este alcătuit din particule grosiere (pietricele, nisip grosier) și din particule fine (nisip mărunt, mâl și argilă coloidală). Particulele grosiere mențin solul afânat, poros, permeabil pentru apă și aer. Particulele fine măresc capacitatea solului de a reține apa și asigură o circulație mai bună a substanțelor minerale dizolvate în apă.

După raportul dintre particulele fine și cele grosiere se deosebesc 3 grupe de soluri: argiloase, lutoase și nisipoase.

Solurile argiloase. Conțin, de regulă, peste 40–50% argilă, restul fiind nisip și particule grosiere. Aceste soluri sunt grele, slab permeabile, rețin mult timp apa cu care se îmbibă în timpul ploilor și, de aceea, sunt reci, slab aerate, străpunse greu de rădăcini. După ploaie, timp de câteva zile, nu pot fi lucrate, deoarece solul aderă de mașini și unelte, iar când se usucă, formează crăpături profunde, care pot vătăma rădăcinile, și favorizează pierderea apei din sol (accentuează seceta). Cu cât conținutul de argilă este mai mare, cu atât solul argilos devine mai greu și mai puțin favorabil pomilor. Prin lucrări efectuate la momente optime, prin aplicarea de îngrășăminte organice odată la 2–3 (4) ani, și de amendamente cu calciu la intervale de 5–6 ani, solurile argiloase își îmbunătățesc însușirile și pot fi cultivate cu unele specii de pomi (prun, nuc, măr și păr altoiți pe portaltoi generativi). Solurile argiloase au o răspândire largă în țara noastră.

Solurile lutoase. Conțin 20–50% argilă și mâl, restul fiind nisip fin, particule grosiere și humus. Ele sunt suficient de permeabile, fertile, rețin bine apa și nu formează crăpături pe timp de secetă. Datorită acestor însușiri, sunt cele mai favorabile pentru pomicultură.

Solurile nisipoase. Conţin peste 70–80% nisip şi alte particule grosiere, restul fiind deţinut de mâl, argilă coloidală şi puţin humus.

Structura solului. Se referă la modul cum sunt grupate particulele elementare în masa solului. Aceste particule, sub acţiunea cationilor bi- şi polivalenţi, se unesc în *glomerule* mici, care – la rândul lor – formează glomerule mari, de dimensiunile unui bob de mazăre, sau mai mari. Unirea glomerulelor este şi rezultatul presiunii rădăcinilor, al apei care îngheaţă etc. Glomerulele rămân unite datorită humusului care conţine acizi saturaţi în Ca şi Mg, precum şi unor substanţe secretate de microorganisme. Cele mai favorabile însuşiri ale solului se realizează când glomerulele au diametrul de 0,25–10 mm şi deţin 75–80% din stratul arabil.

Un sol bine structurat se aseamănă cu acela dintr-o ţelină proaspăt arată sau cu pământul lucrat de râme. El suge apa ca un burete, datorită spaţiilor cu aer din jurul glomerulelor, iar surplusul de apă, ce nu poate fi reţinut de glomerule, pătrunde uşor spre adâncime. Pe timp de secetă, glomerulele de la suprafaţa solului, care vin în contact direct cu razele solare, se usucă şi formează un strat izolator, care micşorează considerabil pierderea apei din sol, prin evaporare. Datorită porozităţii, în solurile bine structurate se creează condiţii favorabile pentru activitatea bacteriilor aerobe, care transformă humusul în substanţe minerale cu care se pot hrăni plantele. Solurile bine structurate au fertilitate naturală ridicată. În aceste soluri, plantele găsesc în permanenţă apa şi substanţele minerale de care au nevoie. În solul bine structurat, nu se pot forma vase capilare (tuburi cu diametrul foarte mic), prin care să-şi piardă apa.

Reacţia solurilor. Solurile din zone umede au reacţie acidă (pH sub 6,8), datorită levigării (spălării şi deplasării spre profunzime a calciului din orizonturile superioare, sub acţiunea apei de ploaie încărcată cu dioxid de carbon). Solurile din zone secetoase au *reacţie neutră* (pH = 6,8–7,2) sau *alcalină* (pH = 7,2–8,4), întrucât cantităţile mici de precipitaţii nu antrenează spre profunzime decât o parte din calciul existent în sol. *Reacţia prea acidă* a solului (pH sub 5,5) se corectează prin amendamente cu calciu.

Cele mai favorbile pentru pomicultură sunt solurile cu pH = 5,5–7,5. Mărul, părul, vişinul şi arbuştii fructiferi valorifică bine solurile slab şi moderat acide, caracteristice zonelor deluroase sufi-

cient de umede. Afinul necesită soluri acide. Migdalul, caisul şi piersicul preferă soluri neutre sau slab alcaline, din zonele de câmpie şi colinare. Nucul este tolerant faţă de pH-ul solului; el creşte pe aproape toate tipurile de sol din ţara noastră.

Când reacţia solului est puternic acidă (pH sub 4,5) cationii K^+, Na^+ şi Ca^{++}, în mod normal fixaţi în complexul coloidal, sunt mobilizaţi , deci uşor levigaţi. Concomitent are loc şi solubilizarea compuşilor de Al şi de Fe, care acumulându-se în cantităţi mari în soluţia solului, devin toxici pentru plante. Ca atare, nu aciditatea pronunţată vatămă plantele (să nu se piardă din vedere că sucul celular are pH-ul de 4,0–6,2), ci acumularea, peste limitele tolerabile, a compuşilor solubili ai aluminiului şi fierului. Dacă solurile puternic acide sunt îngrăşate cu superfosfat, acidul fosforic se combină cu Al şi Fe, rezultând fosfaţi greu solubili; deci o astfel de îngrăşare este ineficace. Dacă înainte de administrarea superfosfatului, aceste soluri sunt amendate cu var, acidul fosforic se leagă cu calciul, rezultând fosfaţi mono- şi dicalcici, care sunt accesibili plantelor.

Reacţia solului devine acidă când concentraţia soluţiei din sol în ioni de H este mai mare decât concentraţia în ioni de OH. Dimpotrivă, reacţia devine alcalină când acest raport se inversează-

Speciile pomicole suportă variaţii mari ale valorii pH (tabelul 6).

Tabelul 6

Cerinţele pomilor faţă de reacţia solului (după diverşi autori)

Specia	Portaltoiul	pH optim	Limitele
Măr	Sălbatic	5.7–7,6	4,7–8,2
Păr	Sălbatic	6,5–7,8	5,5–8,5
Prun	Mirobolan	5,8–7,2	5,5–8,5
Vişin	Vişin	6,2–8,2	5,5–8,5
Cireş	Sălbatic	6,2–8,2	5,5–8,5
Nuc	Nuc comun	6,2–8,2	5,5–8,5

Reacţia solului poate fi foarte puternic acidă (pH sub 4,5), puternic acidă (pH = 4,5–5,5), moderat acidă (pH = 5,5–6,0), slab acidă (pH = 6,0–6,8), neutră (pH = 6,8–7,2), slab alcalină (pH = 7,2–7,8), alcalină (pH = 7,8–8,4), puternic alcalină (pH = 8,4–9,0) şi foarte puternic alcalină (pH peste 9).

Reacția solului cea mai favorabilă pentru o bună aprovizionare a plantelor cu fosfor este cea moderat acidă și neutră (pH = 5,5–7,2).

Utilizarea microelementelor de către plante depinde, de asemenea, de valoarea pH-ului (tabelul 7).

Tabelul 7

pH-ul solului favorabil pentru buna utilizare a microelementelor
(după M. Gautier, 1978)

Microelemente	pH favorabil
Fe, Mn	4,5–6,0
B, Cu, Zn	5,0–7,0
Molibden	7,0–8,5

În solurile cu aciditate ridicată, molibdenul devine inutilizabil de către plante.

În medii puternic acide, gradul de aprovizionare cu baze (Ca, Mg, K) este redus, iar microorganismele și râmele activează nesatisfăcător.

Solurile puternic acide devin plastice, slab aerate, greu permeabile pentru apă, datorită faptului că la o astfel de reacție nu se formează agregate stabile.

Față de pH-ul solului, pomii și arbuștii fructiferi au capacitate destul de mare de adaptare, încât rareori se întâmplă (la afin, de exemplu) ca reacția solului să fie cauza nereușitei unei culturi.

Conținutul solurilor în humus și elemente fertilizante. Conținutul solului în materie organică totală și în humus depinde de o serie de factori: zona pedoclimatică, tipul de sol, planta premergătoare, specia de pomi cultivată, sistemul de îngrășare și de întreținere a solului etc.

După conținutul în humus, solurile se clasifică astfel: foarte bogate, cu peste 6% humus, bogate 4,51–6,0%, normal aprovizionate, când conțin 3,51–4,50% humus, mediocru aprovizionate 2,50–3,50% și sărace, când au sub 2,50% humus.

Humusul și calciul au mare rol în formarea glomerulelor solului și în menținerea stabilității lor. Humusul ameliorează durabil proprietățile fizico-chimice ale solului. El constituie o sursă de azot, care se eliberează progresiv. Coeficientul cel mai ridicat de mineralizare a humusului se înregistrează în climatele calde și secetoase. Humusul mărește capacitatea de schimb cationic, sporește mobilitatea unor elemente

chimice din sol și eficacitatea unor îngrășăminte chimice. Totodată, materia organică din sol reprezintă o sursă importantă de macro- și microelemente.

Cele mai bune pentru pomi sunt solurile cu 3–5% humus și cu următoarele proporții de argilă: 20–30% pentru păr, 30–40% pentru măr și 40–50% pentru prun (Teaci D. ș.a., 1976). Mai mult de 50% din terenurile pe care sunt amplasate plantațiile pomicole din țara noastră sau pe care se vor înființa alte plantații, au soluri grele, cu un conținut ridicat de argilă, care destul de frecvent ajunge până la 50% (Iancu M. și Negrescu I., 1983).

Solurile prea bogate în humus (peste 5–6%) și cele slab humifere (sub 2% humus) nu sunt indicate pentru cultura pomilor. Solurile sărace în humus necesită fertilizare cu doze mari de îngrășăminte organice și numai după aceea pot fi plantate cu pomi.

Nivelul de aprovizionare a solului cu macroelemente (azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu) și microelemente (bor, fier, mangan, cupru, zinc, molibden) are un rol important în creșterea și fructificarea pomilor.

Pomii au cerințe mari pentru azot și potasiu (tabelul 8).

Tabelul 8

Consumul anual de elemente nutritive al unui măr de 25 de ani, repartizat pe organele pomului (după Spivakovski)

Organele	Substanță uscată kg	Azot g	Fosfor g	Potasiu g
Fructe	33,0	231,0	26,4	297,0
Frunze	20,0	400,0	50,0	360,0
Creșteri de lăstari	4,5	40,5	6,3	36,0
Creșterea ramurilor de rod	1,5	16,5	3,6	15,0
Creșterea trunchiului și a ramurilor de schelet	25,0	125,0	20,0	100,0
Creșterea rădăcinilor	15,0	90,0	12,0	75,0
Total	99,0	903,0	118,3	883,0
Suprafața ocupată de sistemul radicular = 100 m² Absorbție pe m²	–	9,03	1,18	8,83

Deși sunt folosite în cantități extrem de mici (tabelul 9), microelementele au rol esențial în metabolismul plantelor.

Tabelul 9

Consumul anual de microelemente la măr (în g/ha) la o producţie de 40 t fructe (după Tromcé S.)

Organele pomului	Fier	Cupru	Zinc	Mangan	Bor
Fructe + organe lemnoase	280	70	80	40	120
Fructe + organe lemnoase + frunze	750	110	240	120	220

Azotul are rol diriguitor în viaţa plantelor. Între NO_3 şi Mg există o relaţie de *synergism,* adică în soluţia solului îşi intensifică mutual acţiunea. Între azot şi bor, precum şi între azot şi potasiu (când unul din ele se aplică în doze prea mari) există relaţii antagonice.

Principalele îngrăşăminte cu azot sunt prezentate în tabelul 10.

Tabelul 10

Principalele îngrăşăminte chimice folosite în pomicultură

Îngrăşământul	Forma sub care este comercializat	Solurile pe care se poate folosi
1	2	3
	Îngrăşăminte azotate	
Azotatul de amoniu (are 32–35% N)	Sare alb-gălbuie sau roză, sub formă de cristale, solzi sau granule de 1–3 mm	Pe toate solurile
Azotatul de sodiu	Sare albă sau cenuşie-vânătă, de regulă cristalizată	Pe soluri acide (în zone umede)
Sulfatul de amoniu (are 20–21% N)	Cristale mici, albe, cenuşii sau albastre	Pe soluri neutre
Ureea (are 46,6%N)	Cristale mici, albe, uneori roze	Pe toate solurile, în timpul vegetaţiei
	Îngrăşăminte fosfatice	
Superfosfat simplu (are 14–22% P)	Praf sau granule albe sau albe-cenuşii, uneori umed la pipăit	Pe toate solurile
Superfosfat dublu (are 40–50%P)	Granule albe, de 1–3 mm	Pe toate solurile
Zgura lui Thomas	Produs rezidual din metalurgie. Conţine 15% P_2O_5, 45% CaO şi 2% Mg.	Pe soluri neutre sau acide

1	2	3
	Îngrăşăminte potasice	
Sare potasică (clorură de potasiu; are 30–40% K)	Sare albă cu aspect murdar	Pe toate solurile
Sulfat de potasiu (are 45–50% K)	Cristale mici, albe sau albe-gălbui	Pe soluri neutre
Patentkali (conţine K şi Mg)	–	Pe soluri de luncă sau pe soluri nisipoase, cu carenţă în K şi Mg
	Îngrăşăminte minerale complexe	
Nitrofoska (conţine N, P şi K, în proporţii diferite)	Granule cu diferite culori şi raporturi N:P:K, după cum urmează: N:P:K = 13 :13 :20 – roşii; N:P:K = 15 :15 :15 – verzi N:P:K = 15 :15 :15 – galbene N:P:K = 11 : 7 :17 – cenuşii N:P:K = 12 :12 :19 – albastre	Pe toate solurile

Salpetrul. Este singurul îngrăşământ natural cu azot. Se deosebesc un *salpetru de Chile* (azotat de sodiu) şi un *salpetru de India* (azotat de potasiu). Salpetrul conţine circa 16% azot. Datorită costului ridicat, are o utilizare limitată.

Potasiul din sol. Are originea în roca-mamă. Dintre rocile sedimentare, argila conţine K în cantitate mai mare. În sol, K se află în proporţie de 0,3–2,5%. Podzolurile şi solurile nisipoase sunt sărace în K. Solul brun-deschis de stepă, cernoziomurile şi solul brun-roşcat de pădure conţin 2,13–2,31% K_2O, pe când podzolurile nisipoase numai 0,3%.

Potasiul poate înlocui calciul în complexul coloidal. În acest caz, calciul trece în soluţia solului, este antrenat în profunzime, iar reacţia solului la suprafaţă devine mai acidă. De aceea, deşi podzolurile şi solurile brune podzolite reacţionează favorabil la fertilizarea cu potasiu, acesta nu trebuie să se dea în cantităţi prea mari; de regulă, fertilizarea cu potasiu se asociază cu amendamente calcaroase.

Fosforul (P). Se găseşte în sol sub forma unor compuşi greu solubili şi de aceea este utilizat treptat (în timp) şi numai parţial de către plante.

Pentru aprecierea nivelului de aprovizionare a solului cu P şi K, se pot folosi datele din tabelul 11.

Tabelul 11

Nivele de aprovizionare a solului pentru pomicultură cu fosfor şi potasiu (după Hornung St., 1975)

Nivelul de aprovizionare	mg la 100 g sol	
	K2O	P2O5
Slab	0–16	0– 8
Mijlociu	16–32	8–16
Bun	32–48	16–24
Foarte bun	peste 48	24–32
Excesiv		peste 32

Calciul (Ca). Este foarte răspândit în natură, sub formă de combinaţii anorganice: carbonat de calciu (piatră de var) şi sulfat de calciu. De asemenea, se găseşte sub formă de combinaţii organice (pectat de calciu, oxalat de calciu).

Calciul îmbunătăţeşte soluţia nutritivă din sol (o alcalinizează) şi favorizează asimilarea normală de către plante a azotului amoniacal. Aşa cum s-a arătat, împreună cu humusul, calciul are rol important în formarea glomerulelor solului şi în menţinerea stabilităţii lor.

Rolul fiziologic al calciului este multiplu: în diviziunea cloroplastelor, în sinteza protidelor, în activitatea catalitică a unor enzime etc. El participă la formarea perilor radiculari şi a nodozităţilor (la cătina albă), la fixarea azotului atmosferic, la întârzierea procesului de îmbătrânire a frunzelor, menţinând integritatea membranei celulare.

Carenţa (deficitul) de calciu scade rezistenţa plantelor la ger şi secetă, încetineşte creşterea sistemului radicular şi a mugurelui terminal, iar la fructe produce boala fiziologică „Bitter pit".

Excesul de calciu în sol provoacă cloroza calcară a plantelor, prin micşorarea solubilizării şi absorbţiei compuşilor minerali ai fierului, magneziului, manganului etc.

Conţinutul calciului în frunze este invers-proporţional cu gradul de aprovizionare a solului cu apă.

Întrucât nu este reutilizat, conţinutul de calciu din lemn creşte pe măsură ce plantele îmbătrânesc. În schimb, conţinutul fructelor în calciu este relativ mic, exceptând miezul de migdale, de alune şi nuci, fructele de cătină albă şi de arbuşti fructiferi.

Magneziul (Mg). Intră în compoziţia clorofilei şi favorizează acumularea zaharurilor, a vitaminelor C şi A. Insuficienţa lui se constată

mai ales în soluri acide, prin apariţia unor pete incolore pe frunze (clorozã) şi a ţesutului spongios (plutã) la mere.

Rocile care furnizează solului magneziu sunt: *magnezitul* (carbonatul de magneziu), care conţine 15–20% magneziu, şi *dolomitul* (carbonatul de calciu şi magneziu), care are un conţinut de 15% oxid de magneziu (MgO). Bogat în MgO este bazaltul, rocă silicioasă care, pe lângă magneziu, mai conţine calciu, cupru şi mangan, pe care le eliberează mai uşor când este sfărâmat şi măcinat fin (făină minerală). Magneziul şi calciul contribuie la realizarea şi menţinerea echilibrului K/Mg în solurile acide şi neutre.

Potasiul şi magneziul prezintă fenomenul de antagonism, iar magneziul şi fosforul sunt sinergice.

Carenţa de magneziu se poate înlătura prin folosirea dolomitei în cantitate de 2–4 t/ha, precum şi prin pulverizarea frunzelor cu soluţie de sulfat de magneziu 0,5–2%. Sulfatul de magneziu (sarea amară) este un praf alb, solubil în apă, utilizat şi în medicină, ca purgativ.

Microelementele (oligoelementele). Se găsesc în sol în cantităţi foarte mici (urme), dar au un rol fiziologic foarte mare. Principalele microelemente sunt: Al, B, Cl, Co, Cu, Fe, Fl, I, Mn, Mo, Na, S, Ti şi Zn.

Aluminiul (Al). Acest microelement măreşte rezistenţa plantelor la secetă şi toleranţa faţă de terenuri cu conţinut mai ridicat în săruri.

Borul (B). Are un rol mare în viaţa plantelor, intervenind în numeroase procese: absorbţia apei şi a calciului din sol, formarea membranelor celulare, germinarea polenului, înflorirea şi legarea fructelor, sinteza zahărului, a proteinelor şi auxinelor, sporirea rezistenţei la ger etc. Cu 2–3 săptămâni înainte de înflorire şi în perioada înfloririi, borul migrează rapid spre ţesuturile în creştere.

Conţinutul în bor asimilabil (bor solubil în apă clocotită) al solului este de 0,4 p.p.m. în soluri sărace, carenţate, de 0,6 p.p.m. în soluri aflate în pragul carenţei, de 0,8 p.p.m. în soluri cu un conţinut satisfăcător de bor şi de 1 p.p.m. în soluri bogate în bor (Gautier M., 1978).

Materia organică din sol asigură asimilarea borului. S-a constatat că în urma mulcirii solului, creşte considerabil conţinutul frunzelor pomilor în bor. Administrarea bălegarului previne şi combate carenţa de bor. O tonă de bălegar conţine 1,5 g bor, iar o tonă de silvinită 2–3 kg bor.

Potasiul aplicat în doze mari poate înrăutăţi asimilarea borului, mai ales în soluri uşoare. Antagonismul dintre bor şi potasiu este net în

solurile ușoare. Se mai poate constata antagonism între bor și azot, cu deosebire în cazul unei îngrășări excesive cu azot, dar în general, folosirea îngrășămintelor azotoase în doze apropiate de optim, mărește cerințele pomilor față de bor, mai ales la începutul vegetației. În anii cu primăvară rece și cu vară secetoasă, carența în bor se accentuează. Irigarea în exces, contribuind la o levigare mai puternică, micșorează conținutul solului în bor. Pentru o bună asimilare a acestui microelement, este necesar totuși, ca solul să fie aprovizionat bine cu apă.

Conținutul satisfăcător de bor al frunzelor (raportat la materia uscată) este de 20–30 p.p.m. la păr, iar la măr de 30–40 p.p.m.

Sub 20 p.p.m. bor în frunze, 12–15 p.p.m. în ramuri și 10 p.p.m. în fructe, apare carența. Nu există însă o relație constantă între borul din sol și din frunze.

Soiurile de măr din grupa Red Delicious (Delicioase roșii) și citrușii sunt sensibile la carența în bor.

Pentru combaterea carenței în bor este indicată o îngrășare foliară (extraradiculară) cu pentaborat de sodiu 200–250 g/hl, aplicată de 3 ori în perioada înfloritului, în stadiile C–D (butoni degajați), F_2 (plină înflorire) și I (legarea fructelor).

Excesul de bor este fitotoxic, mai ales la cais, și în măsură mai redusă la piersic, măr și păr.

Apa de ploaie furnizează, în medie, 20 g bor pe an și la ha. Acest aport este mai mare în vecinătatea mării; pH-ul solului favorabil pentru asimilarea borului de către plante este de 5–7. După un amendament care a ridicat pH-ul solului, se recomandă să se mărească doza de bor.

Carența în bor se constată mai frecvent la începutul vegetației pomilor (dezmugurire, înflorire, fecundare) și la pomii în vârstă de peste 5–6 ani. Ea se evidențiază prin apariția la vârful lăstarilor a unor frunze neobișnuit de groase, parțial casante (se fărâmițează ușor când sunt frecate între degete), la început arămii, apoi clorotice. Apare un număr exagerat de mare de lăstari, care diferă însă de așa zisele „mături de vrăjitoare" cauzate e viroze. Pe scoarța trunchiului și a ramurilor groase apar crăpături și deformări caracteristice de „broască râioasă" (la măr).

În caz de carență, se poate folosi boraxul 20–40 kg/ha, aplicat la suprafața solului, o dată la 3 ani, în cursul iernii, pe toată suprafața plantației, și nu numai lângă trunchiul pomului, pentru a preveni producerea de arsuri pe rădăcini. În experiențele efectuate de Bunea A.

(1979), pe solurile nisipoase de la Valea lui Mihai (jud. Bihor), cele mai bune rezultate au fost obținute cu 10 kg borax la ha.

Clorul (Cl). Acest microelement micșorează transpirația și reduce creșterea temperaturii frunzișului în zilele prea calde. Când se află în exces, pe soluri sărăturate, în cazul apei de irigare bogată în săruri, respectiv în clorură de sodiu (sare de bucătărie) sau de potasiu, clorul poate produce necrozarea frunzelor, îndeosebi la coacăz.

Cuprul (Cu). Este un microelement cu rol în procesul de respirație, în formarea clorofilei și în metabolismul glucidelor. Excesul de Cu, Zn și Mn în sol reduce acțiunea fierului și, deci, contribuie la apariția clorozei. Carența de cupru în plantațiile pomicole se constată foarte rar, datorită stropirii pomilor cu fungicide cuprice (sulfat de cupru, oxiclorură de cupru).

Fierul (Fe). Se numără între microelementele cele mai solicitate de plantele pomicole. El catalizează formarea clorofilei și face parte din diverse enzime (fermenți) ce participă în procesele de metabolism, cum sunt fermenții respiratori (citocromi, citocromoxidază, peroxidază, catalază). Totodată, fierul participă la procesele de oxidoreducere (redox) din plantă, datorită capacității lui de a trece din forma ferică în cea feroasă, și invers.

Plantele iau fierul din soluția solului, atât sub formă de combinații ferice, cât și feroase. Conținutul bogat de humus în sol mărește accesibilitatea fierului pentru plante.

Insuficiența fierului în plantă duce la distrugerea auxinei, fapt ce determină încetinirea creșterii, inhibarea biosintezei unor aminoacizi și apariția clorozei ferice, care se manifestă prin îngălbenirea frunzelor sau albirea lor. Cloroza apare, mai ales, pe solurile calcaroase, cu reacție alcalină și pe cele bogate în mangan, în care fierul feros (bivalent) este trecut în stare ferică (trivalent Fe_2O_3), acesta din urmă fiind insolubil, deci inaccesibil plantelor.

Fierul este puțin mobil în plantă. El nu trece din frunzele bătrâne în cele tinere și, deci, nu poate fi reutilizat.

Cloroza ferică se poate combate cu compuși organici ce conțin fier. Unul din acești compuși, deosebit de eficace, este Sequestren 138 Fe (eddha). El se împrăștie pe sol primăvara, spre periferia proiecției coroanei, dând câte 200 g produs comercial (praf). Se încorporează în sol cu cazmaua și apoi se udă bine. El se poate introduce și

în șanțuri, tot spre periferia coroanei; după administrare, șanțurile se astupă. Frunzișul pomilor tratați își recapătă culoarea verde, pe care o mențin și în anul al doilea.

Rezultate satisfăcătoare în combaterea clorozei incipiente se obțin și prin stropirea, repetată din 10 în 10 zile, a frunzișului pomilor cu chelați de tip FeDTPA, în concentrație de 150 g substanță activă la 100 l apă, sau cu un amestec de 300 g sulfat feros și 75 g acidd citric la 100 l apă, precum și cu sulfat dublu de fier și de amoniu (sare Mohr), în concentrație de 400 g la 100 l apă.

Produsul *Clorostop,* obținut la Institutul de chimie din Cluj-Napoca, dă rezultate bune în combaterea clorozei la pomi și vița de vie, aplicat local sau pe suprafețe mai extinse.

Fluorul (Fl). Este un metaloid gazos foarte activ. Împreună cu clorul, bromul și iodul, face parte din grupa halogenilor, care sunt elemente puternic electronegative; ele se combină direct cu metalele, formând săruri. Se găsește în apa potabilă, în ceai și în produsele alimentare de origine marină. El ajută, în principal, la depunerea calciului în oase și dinți, împiedică sau reduce formarea cariilor la nivelul smaltului dentar. Fluorul se găsește în multe specii de fructe: coacăze negre, mere, grapefruit, căpșuni, cireșe, coacăze roșii, pere, vișine, prune ș.a.

Iodul (I). Se găsește în plantele și animalele marine (care-l absorb din apa mării), în apa de băut și în aproape toate speciile de fructe: agrișe, cireșe, vișine, prune, căpșuni, pere, nuci, piersici etc.

În organismul uman, iodul previne depozitarea colesterolului în artere și îi înlesnește metabolismul. Carența iodului favorizează apariția gușii și obezitatea.

Manganul (Mn). Absorbția acestui microelement din sol, de către plante, este influențată în mare măsură de potențialul de oxidoreducere din sol și de pH-ul solului. Micșorarea pH-ului solului favorizează absorbția manganului; pH-ul optim favorabil absorbției acestui microelement este de 4,5–6,0. Când pH-ul este prea ridicat (reacție alcalină și puternic alcalină), manganul este fixat de sol, aprovizionarea plantelor cu acest microelement devenind dificilă.

Manganul are rol în formarea clorofilei din frunze, deși nu intră în compoziția ei. El participă, de asemenea, la formarea unor enzime, la sinteza unor vitamine și în alte procese. Carența lui se identifică după modificarea culorii frunzelor: între nervuri și pe marginea limbului apar

pete galbene (cloroză), iar în jurul nervurilor principale rămâne o zonă verde. Starea generală a pomilor nu este influenţată evident de carenţa în mangan, iar recoltele sunt normale. Administrarea gunoiului de grajd lichidează, de regulă, această carenţă, care este mai frecventă în soluri nisipoase şi calcaroase. Rezultate bune se obţin şi prin stropirea pomilor cu sulfat de mangan 0,5% înainte de dezmugurire şi de 0,1% (neutralizat cu var) în perioada de vegetaţie.

Speciile cele mai sensibile la carenţa în mangan sunt sâmburoasele, mai ales piersicul, dar şi mărul altoit pe vegetativ (M_4 şi M_{106}).

Manganul reglează repartiţia în plantă a fierului, cuprului şi magneziului. El se găseşte în toate speciile de fructe, fiind reprezentat cel mai bine în alune, afine, nuci, castane, coacăze şi agrişe.

În organismul uman, manganul participă la sinteza proteinelor, lipidelor şi glucidelor, la utilizarea unor vitamine din grupa B (biotină, tiamină, colină) şi a vitaminei C, ajută activitatea sistemului nervos central, contribuie la formarea ureei, a sângelui şi laptelui, precum şi la menţinerea ritmului de producere a hormonilor sexuali. Carenţa în mangan poate contribui la întârzierea creşterii copiilor, la apariţia surdităţii şi orbirii, iar la adulţi produce zgomote în urechi sau pierderea auzului.

Manganul măreşte rezistenţa plantelor la săruri.

Molibdenul (Mo). Are un anumit rol în metabolismul azotului, influenţează biosinteza clorofilei. Necesarul de molibden este foarte redus (10 g la ha). Aprovizionarea solului cu materie organică şi cu fosfor facilitează absorbţia acestui microelement de către plante. Carenţa molibdenului n-a fost semnalată în plantaţiile noastre pomicole.

Sodiul (Na). Influenţează turgescenţa celulelor şi măreşte presiunea osmotică. El scoate, din anumite combinaţii, potasiul din sol, care este astfel pus la dispoziţia plantelor. Uneori sodiul se substituie potasiului, ca agent catalitic şi în reacţii de axido-reducere.

Când solul din plantaţiile pomicole este aprovizionat slab cu K, Ca şi Mg, sodiul se acumulează în frunze, putând să le producă arsuri. Acelaşi accident poate avea loc pe sărături, precum şi în cazul când apa de irigat conţine multe săruri.

Sulful (S). Fiind constituient al unor substanţe protidice (cistină, metionină, glutation), este necesar tuturor plantelor. El favorizează formarea nodozităţilor la leguminoase, stimulează într-o anumită măsură creşterea rădăcinilor şi activează sinteza clorofilei. Sulful se găseşte în

plante și sub formă de cristale de sulfat de calciu. El poate fi luat de plante și din atmosferă, sub formă de dioxid de sulf (SO_2), prin precipitații.

În plantațiile pomicole n-au fost semnalate carențe de sulf, deoarece acest microelement este introdus în sol odată cu îngrășămintele minerale ce conțin sulf (sulfatul de amoniu, sulfatul de potasiu), precum și prin pesticide (polisulfură de bariu, zeamă sulfocalitică, sulf muiabil, praf de sulf).

La speciile de arbuști fructiferi sensibile la clor (coacăz negru, afin), se recomandă folosirea cu precădere a îngrășămintelor potasice pe bază de sulf (sulfatul de potasiu).

Titanul (Ti). Acest microelement favorizează fotosinteza. Aplicarea foliară a titanului la măr a condus la creșterea conținutului frunzelor și în alte microelemente (mangan, zinc, cupru), față de martor (netratat).

Zincul (Zn). Participă la metabolismul proteinelor, la formarea auxinelor, a vitaminei P, a clorofilei, amidonului și triptofanului, este cofactor și activator al unor enzime (fosfataze, dehidrogenaze, carboxipectidaze ș.a.). Are rol important în procesul fructificării.

În sol, zincul se găsește în cantități de 10–300 p.p.m. El este reținut puternic de complexul absorbant al solului. În cadrul unor argile, zincul se poate substitui manganului.

Pomii de pe un ha plantație de măr, cu o producție de 40 t fructe, extrag anual din sol circa 240 g. zinc.

Carența de zinc produce scurtarea internodiilor lăstarilor, care rămân cu frunze mici, cu dungi galbene, grupate în rozete („boala rozetelor"). Această carență apare foarte rar, în soluri ușoare sau calcaroase, care conțin acid fosforic în exces.

Frunzele merilor cu carență de zinc conțin circa 10 p.p.m. zinc (din substanța uscată). Între soiurile de măr cele mai sensibile la carența de zinc se numără: Golden Delicious, Renet Cox Orange și Belle de Boskoop. A fost semnalată carență de zinc și la soiurile de păr Passe Crassane și Buna Luiză (Gautier M., 1978).

La cireș, frunzele pomilor cu carență au conținut 12–15 p.p.m. Administrarea zincului a rămas fără efect când frunzele de cireș au conținut 20–24 p.p.m. zinc. Analiza foliară nu este însă suficientă pentru a diagnostica starea de carență a pomilor în zinc. Trebuie observată și reacția pomilor la tratamente. Fiind foarte sensibil la carența de zinc, porumbul poate servi ca plantă indicator.

Îngrășămintele verzi și înierbarea solului s-au dovedit eficace în combaterea carenței de zinc. Această carență se poate combate prin stropirea pomilor cu sulfat de zinc 2–5%, cu 10–15 zile înainte de dezmugurit. Sulfatul de zinc 1%, neutralizat cu var, poate fi folosit pentru stropirea pomilor și în timpul vegetației (după înflorire).

Unele funigicide (Ziram, Zineb) conțin zinc și, deci, ameliorează conținutul solului în acest microelement.

În cazul unei carențe puternice de zinc se recomandă reducerea dozelor de îngrășăminte cu fosfor, deoarece între zinc și fosfor se manifestă fenomenul de antagonism.

În organismul uman, zincul intră în constituția insulinei (hormon hipoglicemiant), a cărei secreție o stimulează, favorizează absorbția normală a vitaminelor, îndeosebi a celor din complexul B, și a provitaminei A, participă la biosinteza acizilor nucleici și a proteinelor, fiind un microelement esențial pentru creșterea și dezvoltarea copiilor.

Zincul se găsește în nuci, în banane (0,28 mg la 100 g), mere (0,25 mg), pere (0,16 mg), lămâi (0,20 mg), piersici (0,13 mg), fragi (0,09 mg la 100 g), vișine, coacăze negre și alte fructe (Radu F.I., 1985).

Apa din sol. Se prezintă sub 3 forme: a) apa de higroscopicitate, reținută de particulele solului prin absorbția moleculelor; b) apa capilară, sub forma unei pelicule fine peste stratul de apă higroscopică; c) apa liberă, care se găsește în porii capilari și necapilari. Intre stratul de apă freatică și suprafața solului, apa liberă este reținută datorită capilarității.

În profilul solului, se disting două feluri de apă capilară. Imediat deasupra apei freatice (de profunzime) se află apa capilară sprijinită, cu o grosime de până la 2–3 m, numită și franj capilar. Ea are originea în apa freatică ce se ridică prin forța capilarității.

Deasupra franjului capilar – în mod normal fără a avea contact cu el – se află apa capilară suspendată, alimentată de precipitațiile atmosferice.

Cantitatea maximă de apă capilară suspendată corespunde cu capacitatea de câmp pentru apă a solului.

Când franjul capilar ajunge la suprafața solului, înseamnă că solul este permanent umed și deci nu are nevoie de irigare. Dacă franjul capilar este profund, sub 4–5 m, aportul freatic este inexistent și, în acest caz, irigația poate deveni necesară (în unele zone pedoclimatice).

Între stratul de sol umezit de apa de irigare şi franjul capilar este necesar să existe un strat de sol uscat, cu rol de tampon. Dacă apa de irigare face contact cu apa mineralizată din franjul capilar, se produce în scurt timp fenomenul de sărăturare a solului.

Când drenajul natural al solului este defectuos, apare un exces temporar de umiditate, după perioadele cu precipitaţii abundente, îndeosebi primăvara, la topirea zăpezii.

Excesul de apă din sol poate fi de suprafaţă sau *pluvial* (ape stagnante provenite din precipitaţii) sau de profunzime (freatic), datorită pânzei de apă aflată la adâncime mică în sol, al cărei nivel se ridică în sezoanele ploioase.

În prezenţa excesului de apă în sol şi deci a unei aeraţii insuficiente, au loc predominant *procese de reducere,* formându-se între altele, compuşi reduşi de mangan şi de fier, care sunt solubili şi au anumite culori (gri-verzui-albăstrui-brune) pe care le imprimă solului, acesta căpătând aspect marmorat.

Procesele ce se petrec în cazul unui exces de apă de origine freatică poartă denumirea de *procese (sau stări) de gleizare,* iar cele datorate apelor pluviale sunt denumite *procese de pseudogleizare.* Manifestarea frecventă a proceselor de gleizare şi pseudogleizare duce la formarea *solurilor hidromorfe* (negre de fâneaţă, lăcovişti).

Pentru plantaţii pomicole sunt indicate terenurile în care volumul de sol negleizat nu scade sub 30–40%. Nici una din speciile pomicole principale (măr, păr, prun) nu poate supravieţui dacă volumul de sol negleizat explorat de rădăcini scade sub 0,3 m^3/m^2 (fig. 11).

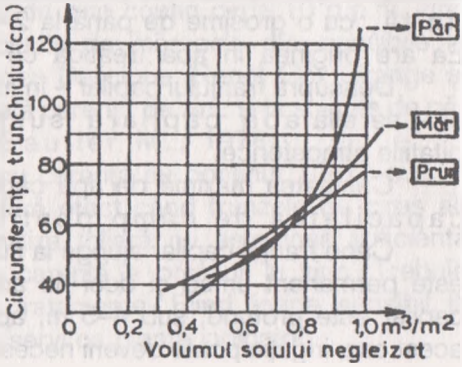

Fig. 11. Influenţa stării de gleizare a solului asupra creşterii principalelor specii pomicole (după Teaci D. ş.a., 1976)

Pomii vegetează optim când volumul de sol neafectat de procese de reducție, aflat la dispoziția sistemului radicular, este de minimum 0,9 m^3/m^2 pentru măr și păr, de 0,8 m^3/m^2 pentru prun (Teaci D. ș.a., 1976).

Starea de gleizare a solului este deci un factor limitativ, la valori critice impunându-se excluderea terenului de la plantarea cu pomi.

Excesul de umiditate din sol trebuie evitat, întrucât duce la înmlăștinarea secundară a solului, la înrăutățirea aerației din sol, la asfixia rădăcinilor și chiar la moartea plantelor.

Intervalul în care plantele își pot procura apa este cuprins între coeficientul de ofilire [1] și capacitatea de câmp. El se numește *intervalul umidității active* (I.U.A.). Plantele întâlnesc cele mai bune condiții de aprovizionare cu apă la 70–75% din capacitatea de câmp pentru apă a solului.

Coeficientul de ofilire (determinat la adâncimea de 50 cm) este de 9,9% la cernoziomul propriu-zis, de 12% la cernoziomul levigat, de 11,9% la solul brun-roșcat de pădure și de 1,7–5,5% în cazul solurilor nisipoase (Zamfirescu N., 1977).

Plafonul minim de umiditate, pentru o activitate optimă a plantelor, în solul brun-roșcat de pădure, este de 85% din capacitatea de câmp pentru apă, echivalent cu 68% din I.U.A.

O influență deosebită asupra absorbției apei din sol și a transpirației au ionii de K și de Ca. Ei acționează antagonic. Ionii de K ușurează pătrunderea apei în rădăcini, datorită faptului că măresc permeabilitatea protoplasmei, activează respirația celulelor și sporesc forța osmotică a sucului celular. În frunze, K contribuie la creșterea forței de reținere a apei de către protoplasma celulelor, având ca rezultat diminuarea pierderilor de apă prin transpirație și menținerea stării optime de turgescență. Dimpotrivă, ionii de Ca, când se găsesc în exces în soluția solului, diminuează absorția apei de către rădăcini. În frunze, ei se opun hidratării protoplasmei celulelor, amplificând pierderrea apei prin transpirație.

---

[1] *Coeficientul de ofilire* reprezintă conținutul de apă al solului la care plantele încep să-și piardă vizibil și în mod stabil turgescența țesuturilor. Obișnuit, coeficientul de ofilire este de 1,5–2 ori mai mare decât coeficientul de higroscopicitate.

Abundența hranei azotate, mărind masa frunzișului, amplifică pierderile de apă prin transpirație. Potasiul reușește să contrabalanseze, în bună parte, efectele negative ale excesului de azot. Printr-un raport N/K echilibrat – variabil cu tipul de sol și specia de plantă – poate fi limitat consumul de apă, fără a prejudicia fotosinteza.

Iată de ce este necesar ca soluția solului să fie echilibrată sub raportul conținutului ei în ioni.

Apa freatică. Adâncimea apei freatice se stabilește în cursul lunii iunie, când are nivelul cel mai ridicat. Această adâncime trebuie să fie de minimum 0,8–1 m pentru arbuștii fructiferi, de 1–1,5 m pentru gutui, părul altoit pe gutui și mărul altoit pe portaltoi vegetativi, de 2–2,5 m la merii și perii altoiți pe portatoi franc, iar pentru cireș și nuc sub 2,5–3 m. Dacă apa freatică este mai apropiată de suprafața, în perioadele ploioase nivelul ei se poate ridica, inundând sitemul radicular al pomilor și producând asfixia radiculară.

Pânza de apă freatică trebuie să aibă nivel constant. Dacă nivelul este fluctuant, iar apa stagnează temporar în sol, apar procese de gleizare și pseudogleizare, așa cum s-a arătat.

Aerul din sol. Solul conține 10–18% aer. Prin activitatea rădăcinilor și a microorganismelor, aerul din sol are o compoziție diferită de a celui atmosferic. Această diferență de compoziție se intensifică, în cazul deteriorării texturii și structurii solului, când schimbul de gaze dintre sol și atmosferă devine mai dificil.

Aerul din sol are un conținut mai scăzut în oxigen și mai ridicat în dioxid de carbon și în vapori de apă, comparativ cu cel atmosferic. După Kursanov (citat de Zamfirescu N., 1977), cel puțin 25% din CO_2 fixat în procesul de fotosinteză provine din sol. Nu mică importanță are, de asemenea, faptul că apa încărcată cu CO_2 are putere de solvire mai mare față de substanțele minerale greu solubile.

Față de aerația solului sunt foarte exigente: cireșul, caisul, zarzărul, migdalul, piersicul și mahalebul. Aceste specii nu suportă apa stagnantă în sol, prezintă gomoze (scurgeri de clei) și pier în scurt timp. Suportă temporar un ușor exces de umiditate în sol: gutuiul, părul altoit pe gutui și mărul altoit pe M 106. Asupra acestui aspect se va reveni la fiecare specie pomicolă în parte.

2.4. TIPURILE DE SOL ŞI PRETABILITATEA LOR PENTRU POMICULTURĂ

Clasificarea tipurilor de sol. Pe glob, respectiv şi în ţara noastră, există 3 categorii mari de soluri: zonale, intrazonale şi azonale. *Soluri zonale* sunt cele care prezintă caractere specifice unei anumite zone fizico-geografice, fiind influenţate îndeosebi de climă şi vegetaţie. Din această grupă fac parte: solurile podzolice, solurile brune, solurile cenuşii, solurile cernoziomoide, cernoziomurile ş.a. *Solurile intrazonale* au caracterele determinate de influenţa puternică a unui factor local (relief, rocă), în cuprinsul unei zone fizico-geografice. Din această grupă fac parte: lăcoviştile, solonceacurile, soloneţurile, solodiile, rendzinele, pseudorendzinele ş.a. *Solurile azonale* au profil insuficient dezvoltat, fie datorită timpului scurt de evoluţie, fie anumitor condiţii specifice (rocă, relief ş.a.). Însuşirile solurilor azonale determinate de rocă sunt oarecum independente de zona fizico-geografică în care se află. Din grupa solurilor azonale fac parte: solurile aluviale, regosolurile, litosolurile ş.a.

Podzolurile. Ocupă suprafeţe întinse în zona forestieră umedă (pe dealurile mijlocii şi înalte), pe terasele superioare şi piemonturile râurilor izvorâte din Carpaţi şi Munţii Apuseni. Ele ocupă întinderi mari în nordul Munteniei şi Olteniei, în partea centrală şi vestică a Moldovei şi pe dealurile subcarpatice de vest.

Rocile-mamă pe care sunt formate podzolurile sunt: argila, marna, gresia, pietrişul, conglomeratele şi nisipurile. Au profile dezvoltate, bine diferenţiate, intens pseudogleizate. Prezintă un suborizont A_1 gros de 20–30 cm, un suborizont A_2 (podzolic) cu o grosime de 15–20 cm, sărac în humus, şi orizontul B, profund, bogat în argilă. Textura în partea superioară este lutoasă până la slab argiloasă, reacţia acidă (pH = 6,5–4,5), iar conţinutul de humus variază între 2% şi 3%.

Podzolurile înregistrează periodic fie exces, fie deficit accentuat de apă. Fertilitatea lor depinde de gradul de podzolire şi de natura rocii pe care s-au format. Dacă la intervale de 3–4 ani li se aplică îngrăşăminte organice, iar amendamente odată la 5–6 ani, solurile podzolice îşi ameliorează considerabil însuşirile.

Pe podzoluri se găsesc suprafeţe mari cu pomi, specia dominantă fiind prunul.

Podzolurile cu caracter scheletic şi cu profil scurt nu sunt favorabile pentru pomicultură.

Solurile brune de pădure. Pot fi slab, mediu şi puternic podzolite. Ele se numără între cele mai favorabile pentru pomicultură, dacă procesul de podzolire nu este prea avansat. Au o răspândire mai mare în Subcarpaţii Meridionali, pe dealurile Dejului, Năsăudului, Bistriţei, Odorheiului, pe Podişul Târnavelor, în Depresiunea Maramureş şi în alte părţi ale ţării noastre.

Pratoziomurile (solurile cernoziomoide tipice). Au un orizont A profund, bogat în humus şi azot, bine structurat (de tip molic). Se întâlnesc pe Platoul Sucevei şi Podişul Fălticeni, în depresiunile Târgu-Neamţ, Cracău, Târgu Secuiesc, Sfântu Gheorghe, Sibiu, Braşov (Ţara Bârsei), în estul Podişului Transilvaniei şi în alte locuri. Renumitele centre pomicole Fălticeni, Rădăşeni (Jud. Suceava) şi Târgu Neamţ se află, în principal, pe aceste soluri, care sunt favorabile pentru măr, păr, cireş şi alte specii pomicole. Sub raportul fertilităţii, se apropie de solurile cenuşii de pădure.

Solurile cenuşii de pădure. Au orizontul A de tip molic (afânat). Deţin o suprafaţă compactă pe Podilul Bârladului, de-a lungul Siretului până la Dorohoi, cu o extindere mai mare pe Platoul Sucevei. Sunt foarte favorabile pentru pomicultură.

Solurile brun-roşcate de pădure. Sunt caracteristice zonelor de silvostepă din nordul Câmpiei Române, din vestul şi centrul Transilvaniei şi din Moldova. Observaţiile făcute pe solul brun-roşcat de pădure de la Bucureşti–Băneasa arată că acest tip de sol este favorabil pentru toate speciile pomicole (pomacee, drupacee, nucifere, smochin şi arbuşti fructiferi, exceptând afinul).

Cernoziomurile. Sunt soluri zonale din clasa molisolurilor (cu orizontul superior de tip molic, bine structurat, afânat, datorită bogăţiei în humus şi structurii glomerulare). Se întâlnesc în stepă şi silvostepă.

Se disting mai multe tipuri de cernoziom: a) cernoziomuri tipice: castanii carbonatice şi cernoziomuri semicarbonatice sau ciocolatii; b) cernoziomul cambic (levigat sau degradat, răspândit în Oltenia, Muntenia, Moldova, Transilvania şi Dobrogea, în continuarea cernoziomului tipic, spre zone mai umede); c) cernoziomul argilo-iluvial tipic (levigat foarte puternic şi puternic), care continuă pe cel cambic, spre zone şi mai umede.

Cernoziomurile sunt destinate, cu precădere, culturilor cerealiere şi plantelor tehnice. În ultimii 40–45 de ani, pe aceste soluri au fost înfiinţate plantaţii mari, în ferme specializate, cu cais şi piersic (îndeosebi), care au dat rezultate foarte bune.

Fiind bogate în potasiu (15–22 mg la 100 g sol), cernoziomurile asigură o pregătire bună a pomilor pentru iernare (Hornung St., 1975).

Pseudorendzinele. Aşa cum s-a arătat, fac parte din grupa solurilor intrazonale. Ele ocupă suprafeţe întinse pe Podişul Târnavelor, la Reghin, Odorhei, Bistriţa-Năsăud şi în regiunea subcarpatică a Munteniei şi Olteniei (Horezu–Vâlcea). Au orizontul A de tip molic, dar în profunzime textura lor este grea, datorită conţinutului mare de argilă (până la 60%). Conţin peste 4% humus, au reacţie neutră la suprafaţă şi slab alcalină spre adâncime.

Dacă se desfundă şi se fertilizează corespunzător, pseudorendzinele oferă condiţii bune pentru măr, păr, prun, nuc şi alte specii pomicole.

Pseudorendzinele levigate, freatic umede, slab salinizate rezidual, nu se pretează pentru pomicultură.

Rendzinele (negre şi brune). Se întâlnesc în Banat (pe valea inferioară a râului Cerna). Sunt formate pe calcare, dolomite, gipsuri sau marne calcaroase, în climatul umed al zonei forestiere, în condiţii de relief fragmentat, pe culmi şi versanţi moderat şi puternic înclinaţi. Au orizontul A de tip molic, cu structură glomerulară datorită humusului bogat în acizi humici.

Rendzinele se mai întâlnesc pe Podişul şi în Munţii Mehedinţi, mai ales pe cornetele cu subsol calcaros din apropierea localităţilor Baia de Aramă, Obârşia, Cloşani, Ponoarele, Nadanova, Jupâneşti, Balta şi Sfodea. Ele sunt acoperite, în bună parte, cu tufărişuri de liliac, corn, măceş, lemn câinesc, mai puţin de păduri de fag cu gorun. Sunt puţin favorabile pentru pomicultură.

Solurile negre de fâneaţă (clinohidromorfe). Fac parte din grupa solurilor intrazonale. Sunt formate pe sedimente marnoase-argiloase. Se întâlnesc mai frecvent pe Podişul Târnavelor şi în Câmpia Transilvaniei, pe alocuri şi în regiunea subcarpatică meridională. După Teaci D. ş.a., 1977), se disting 7 categorii de soluri negre de fâneaţă: umede înmlăştinate, umede (tipic nedrenate), semidrenate,

drenate natural (cernoziomice), drenate acidifiate, drenate podzolite și drenate podzolite pseudogleizate. În primele 4 categorii se pot distinge forme carbonatice și necarbonatice.

Solurile negre de fâneață sunt bine aprovizionate cu humus și cu principalele elemente fertilizante, iar reacția lor variază de la alcalină (pH = 7,5–8) până la puternic acidă (pH = 4,8–5,2).

Numai solurile negre de fâneață drenate natural (cernoziomice) sunt favorabile pentru pomi (măr, păr, prun).

Lăcoviștile. Sunt soluri intrazonale întâlnite frecvent în depresiuni și lunci. S-au format în condiții ecoclimatice și ecopedologice umede, sub influența unui exces de apă stagnantă foarte aproape de suprafața solului. Au culoarea neagră-cenușie și orizontul superior bogat în humus.

În țara noastră, lăcoviștile ocupă suprafețe reduse, mai ales în zona cernoziomurilor degradate (levigate), a solurilor brune și brun-roșcate de pădure. Fertilitatea lor este diferită. De exemplu, lăcoviștile din Banat sunt fertile, iar cele din șesul Bârsei au o fertilitate mai scăzută. După drenarea excesului de apă, fertilitatea lor se îmbunătățește. Lăcoviștile nu sunt indicate pentru pomicultură, deoarece produc asfixia radiculară.

Smolnițele. Sunt soluri negre, cu textură grea și drenaj foarte defectuos, întâlnite în partea sudică a Podișului Getic (formează zona de tranziție între solul brun-roșcat de pădure și podzol), pe Câmpia Înaltă a Piteștilor (la Pădureți, Fâlfani), mai puțin în sud-vestul județului Timiș și în Câmpia Aradului. Deși sunt soluri profunde, bogate în humus și în substanțe nutritive, ele se lucrează foarte greu, perioada optimă de lucru este foarte scurtă, iar vara crapă pe adâncimi mari, din cauza secetei. De aceea, nu oferă condiții favorabile pentru pomi. Singura specie pomicolă care le valorifică mai bine este nucul (Hornung St., 1975). Smolnițele de pe Câmpia Înaltă a Piteștilor se pretează bine pentru cultura viței de vie (Puiu St. ș.a., 1969).

Solurile brune aluviale. Sunt situate pe terasele de luncă sau în luncile neinundabile ale râurilor. Pe ele se cultivă un număr apreciabil de pomi, dar sunt favorabile și pentru cultura cerealelor, căreia trebuie să i se dea prioritate. Au textură mijlocie, circa 2% humus, orizontul A gros de circa 40 cm, orizontul B fără acumulare de argilă.

Solurile brune coluviale. Se află spre baza versanţilor, unde se depune material fin, spălat de pe pantă şi transportat spre vale, cu deosebire în cursul ploilor torenţiale. Ele pot avea profil dezvoltat sau caracter scheletic. Cele cu profil dezvoltat sunt deosebit de favorabile pentru pomi (măr, prun, gutui). De altfel, pe aceste soluri se găsesc suprafeţe mari de plantaţii pomicole. Conţin 2–3% humus.

Solurile sărăturate (sărături). Fac parte din grupa solurilor intrazonale. Au un conţinut ridicat de săruri solubile sau de sodiu schimbător în complexul adsorbtiv. Sărurile au fost şi sunt aduse în straturile superioare ale solului de către apele sărate ridicate din adâncime, prin capilaritate. Solurile sărăturate sunt de 3 feluri: soloneţ, solonceac şi solodiu. Ele ocupă suprafeţe reduse în apropierea masivelor de sare din Turda, Ocna Sibiului, Cojocna (în Transilvania), în sud-vestul Munteniei (pe valea râului Călmăţui) şi în Moldova. Nu sunt favorabile pentru pomicultură. Prin desărăturare, pot intra în circuitul agricol.

Regosolurile. Sunt soluri azonale neevoluate, cu profil scurt, erodate până la roca de bază. Datorită conţinutului ridicat de material scheletic, sunt bine drenate. Au reacţie neutră-slab alcalină. În zone cu peste 700 mm precipitaţii anual şi în condiţii de fertilizare, oferă condiţii satisfăcătoare pentru unele specii (vişin, prun, cireş) şi, îndeosebi pentru viţa de vie. Sunt formate pe depozite variate, de la nisipoase până la argiloase. Conţin circa 1% humus.

Branciogul. Este un sol azonal, negru sau brun-închis, asemănător cu rendzinele, format pe pietrişuri calcaroase (subsol de natură aluvionară). Apare pe conurile de dejecţie şi pe terasele unor râuri (Prahova, Teleajen), în localităţile Băicoi, Floreşti, Nedelea, Măgurele, Târgşorul Nou ş.a. Are o fertilitate slabă sau mijlocie; suferă de secetă, deoarece apa se infiltrează repede spre profunzime. La Măgurele–Prahova, mărul, cireşul şi vişinul, plantaţi pe branciog, în condiţii de fertilizare corespunzătoare şi de irigare, dau rezultate foarte bune.

Psamosolurile (nisipurile solificate şi nesolificate). Ocupă în ţara noastră o suprafaţă totală de circa 540 000 ha, din care circa 150 000 ha nisipuri nesolificate sau solificate slab. Cea mai mare zonă cu nisipuri (circa 250 000 ha) se află în sudul Olteniei. În unele localităţi din această zonă (Dăbuleni, Sadova, Tâmburești) se cultivă, pe suprafeţe mari şi cu rezultate foarte bune, piersicul, caisul, nucul, dudul, vişinul, prunul ş.a.

În partea de nord-vest a țării noastre, la Valea lui Mihai și Carei, se găsesc aproximativ 31 800 ha nisipuri, din care 5 000 ha nisipuri mobile.

Alte zone cu nisipuri se află în Câmpia Tecuciului (la Hanul Conachi, Ungureni), în Delta Dunării (61 000 ha), pe cursul inferior al râurilor Ialomița, în Banat (la Pesac și Teremia Mare) și în județul Arad (la Curtici).

Psamosolurile prezintă mai multe tipuri: *psamosol tipic* sau *psamoregosol* (nisip și nisip slab solificat, aflat în stadiu de evoluție), *psamosol molic* (sol nisipos humifer), *psamosol gleizat* (sol nisipos gleizat), *psamosol gleic* (sol nisipos mlăștinos) și *psamosol salinizat*. Ultimele două tipuri nu sunt bune pentru pomicultură.

Pe nisipurile umede din nord-vestul României, rezultatele cele mai bune se obțin la măr și nuc, pe dune nenivelate.

Dunele de la Dăbuleni sunt nivelate și irigate (a se vedea subcapitolul 3.4.).

Solurile de tip terra rosa. Au culoarea roșie, datorită bogăției în fier (circa 7%). Ocupă suprafețe foarte mari în Grecia, unde sunt valorificate bine de toate speciile pomicole, inclusiv măslinul.

Aceste soluri ocupă suprafețe întinse și în partea vestică a Cehiei (între Praga, Carlovy-Vary, Plsen și Brno). Pe ele este cultivat mult hamei, dar reușesc bine și pomii (prunul, mărul, cireșul).

În țara noastră, solurile de tip terra rosa se găsesc pe Podișul Mehedinți și în Munții Mehedinți, deținând suprafețele cele mai mari în apropierea localităților Godeanu, Nadanova, Ponoarele și Gărdăneasa (județul Mehedinți). Pe ele se găsesc pajiști cu vegetație caracteristică solurilor aride, păduri de fag și de gorun, iar pe alocuri sunt cultivate cu pomi, porumb, cartof și alte plante.

2.5. FENOMENELE DE DEGRADARE ȘI DE DISTRUGERE A SOLURILOR

Eroziunea. Constă în dizlocarea și transportarea particulelor de sol, sub acțiunea apei ce se scurge pe versanți, după ploile torențiale, a apelor curgătoare (torenți, râuri) și a vântului (deflație eoliană). Eroziunea datorată apei poate fi de suprafață sau de profunzime. Eroziunea de suprafață poate fi aproape imperceptibilă (când cantitatea de

sol erodat poate fi refăcută sub acțiunea vegetației, pe terenuri slab înclinate folosite ca fâneață), slabă, moderată (când a fost erodat până la 50% din orizontul cu humus al solului), puternică (orizontul cu humus este distrus în totalitate) și excesivă, când apare la suprafață roca-mamă (pe pante abrupte). Formele eroziunii de profunzime sunt: ogașele, ravenele și torenții. Pentru combaterea acestora sunt necesare amenajări hidroameliorative (regularizarea cursurilor de apă). Eroziunea de profunzime este caracteristică zonelor deluroase cu subsolul alcătuit din roci sedimentare friabile (care se fărâmițează). Ravenele afectează (distrug) solul (prin prăbușirea malurilor) și subsolul. Adâncimea lor poate ajunge la 3–4 m, iar lățimea la 8–50 m. Prin evoluție accentuată, ravenele se transformă în văi.

Torenții au acțiune destructivă deosebit de accentuată și pot transporta bolovani (roci) de dimensiuni foarte mari, prin rostogolire. La locul de vărsare, torentul formează un con de dejecție (evantai de împrăștiere), care în perioadele dintre revărsări suferă un proces de solificare. Nucul crește bine pe conurile de dejecție.

După V â l s a n, Podișul Getic este constituit dintr-o succesiune de conuri de dejecție.

A se reține că torenții erodează în partea superioară și depun materiale spre gura de vărsare. Când se revarsă, acoperă cu pietre și conglomerate terenurile agricole învecinate. În astfel de situații, este necesară îndepărtarea de pe terenul degradat a materialelor grosiere depuse, pentru a permite cultivarea lui.

Prin intervenții neraționale (despădurire masivă, pășunat excesiv, desfundări și arături greșite), procesele de eroziune se intensifică.

Metodele de frânare a eroziunii sunt: amenajarea versanților, arături pe curbele de nivel, sisteme de întreținere a solului cu rol antierozional, plantații de aliniament antierozionale, organizarea teritoriului cu menținerea vegetației arborescente pe porțiunile prea abrupte sau expuse alunecărilor.

Eroziunea eoliană (sub acțiunea vântului care spulberă nisipul mișcător, nesolificat) are ca rezultat formarea (și deplasarea) dunelor (a se vedea subcapitolul 3.4.).

Alunecările de terenuri. Sunt procese grave de distrugere (prăbușire) a solului, care, așa cum s-a arătat, afectează nu numai terenurile

agricole, ci și șoselele, căile ferate, construcțiile aflate în zona de alunecare, plantațiile pomicole și viticole.

În anul 1970, în țara noastră, terenurile cu alunecări stabilizate sau active aveau o suprafață de circa 900 000 ha (Bally R., Stănescu P., 1971). În primăvara foarte ploioasă a anului 1970, în România au alunecat circa 20 000 ha de terenuri. În unele localități, și în ultimii 29 de ani (perioada 1970–1998), alunecările de teren au produs distrugerea unor gospodării, a șoselelor, podurilor etc. Creșterea frecvenței acestor alunecări atrage, încă o dată atenția, că trebuie luate urgent măsuri pentru prevenirea și localizarea lor.

Cauzele alunecărilor de terenuri. Sunt multiple:

- Ploile torențiale căzute pe terenuri în pantă, uscate și crăpate, cu subsol impermeabil (argilos). O ploaie torențială ce cade pe un teren în pantă saturat cu apă poate să nu aibă nici o consecință, deoarece aproape toată apa se scurge rapid pe versant (scurgere de suprafață). Dacă solul este uscat și crăpat, ploaia torențială ce pătrunde în crăpăturile lui, poate produce alunecări.
- Îmbibarea pământului cu o cantitate mare de apă provenită din topirea (bruscă sau lentă) a unui strat gros de zăpadă. Chiar ploile lente, dar de durată, ca și topirea lentă a zăpezii, duc la îmbibarea pământului cu apă, proces ce poate genera alunecări, când subsolul este impermeabil, ca urmare a îngreunării masivului sau scurgerii de suprafață a stratului înmuiat.
- Erodarea bazei versantului de un curs de apă a fost cauza principală a alunecărilor de terenuri, cu suprafețe de sute de ha, produse în primăvara anului 1970, pe malul Jijiei (la Chipereşti), al Târnavei Mici (la Mica și Suplac), Mureșului (la Homorod), pe valea Câlnicului (la Murgești), în Suceava (la Drăgoiești) etc.

Frecvente alunecări se produc în județele Buzău, Vrancea ș.a.

- Săparea de șanțuri adânci, pentru canalizări, cabluri etc. la baza versantului.
- Terasările făcute nerațional.
- Șuvoaiele de apă, ogașele și ravenele.

Un versant este cu atât mai expus alunecărilor, cu cât este mai înclinat, dar o pantă lină nu constituie o garanție pentru stabilitatea lui. S-au produs alunecări și pe versanți cu o înclinare de 5–10° față de orizontală, sau chiar mai puțin.

Nu există o concordanţă între lungimea frontului de erodare şi dimensiunile suprafeţei ce alunecă. Fiind vorba de un proces care se extinde prin autoamorsare, din aproape în aproape, intensificat apoi şi de procesele de alunecare care încep să se extindă de sus în jos, unui front de erodare de numai câţiva metri, poate să-i corespundă o ampriză maximă a suprafeţei versantului instabil.

Lucrările tehnice de stabilizare a alunecărilor de terenuri necesită fonduri foarte mari, care adeseori nu se pot amortiza. De aceea, este indicat ca alunecările să fie prevenite prin plantarea perdelelor de protecţie antierozionale, formate din salcâm, tei sau din arbuşti (alun, soc, mur, cătină). Şi ţelina (înierbarea naturală, pajiştea) poate preveni alunecările de terenuri, cu condiţia să nu fie păşunată excesiv.

Trebuie să se intervină prompt, la primele semne de alunecare, când procesul se află în fază incipientă şi este mai uşor de stăvilit.

Tasarea naturală a solului. Are loc, îndeosebi, pe terenurile loessoide, cu roci poroase, datorită micşorării volumului golurilor dintre particule (granule), sub acţiunea greutăţii depozitelor sau a apelor de infiltraţie. Se combate prin afânarea solului (arături toamna, cultivaţie primăvara) sau menţinerea terenului înţelenit.

Compactizarea secundară a solului. Este un fenomen de degradare antropică a solului (în urma intervenţiilor omului), întâlnit îndeosebi în livezile cu pomi conduşi în gard fructifer (cu coroane aplatizate), unde datorită traficului intens (repetat) al agregatelor tractor–maşină, solul se tasează (bătătoreşte) pe o adâncime de până la 30–35 cm, cu sau fără formarea hardpanului. Distanţele mici dintre rândurile de pomi (4–5 m), impun deplasarea agregatelor mecanice totdeauna pe aceeaşi fâşie îngustă de teren, marcată de urmele lăsate de deplasările precedente. Fenomenul acesta se produce începând din primii ani de la plantare şi se accentuează an de an (dacă nu se combate), cu unele urmări negative. Fâşiile tasate de roţile tractorului îngreuiază circulaţia apei şi a aerului pe verticală şi orizontală, contribuie la o repartizare defectuoasă a sistemului radicular, la neuniformizarea solului sub raportul texturii, aeraţiei, vieţii microbiene, fertilităţii etc.

Compactizarea solului se combate prin afânare profundă (la 50–80 cm), cu scarificatorul, la intervale de 3–4 ani.

Hardpanul. Este un strat de sol tasat şi aproape impermeabil, gros de 2–25 cm, situat imediat sub adâncimea de lucru a plugului, mai

ales când arătura se face mereu la aceeași adâncime. Se formează, de regulă, în soluri argiloase. El îngreuiază permeabilitatea solului și pătrunderea rădăcinilor în profunzime. Pentru prevenirea formării hardpanului, se recomandă schimbarea adâncimii arăturilor succesive: toamna – arătură adâncă, iar primăvara arătură superficială sau lucrarea solului cu grapa cu discuri.

Acumularea pesticidelor în sol. Se produce când acestea au un coeficient slab de solubilizare, iar edafonul are o capacitate redusă de a le descompune, ca în cazul pesticidelor organoclorurate (DDT, HCH) și mercurice. Așa cum s-a arătat , DDT și HCH nu se mai folosesc. Pesticidele acumulate în sol poluează mediul, inclusiv apa freatică. Sunt afectate de această poluare microorganismele din sol, râmele și plantele de cultură, iar în final omul, consumator al produselor agricole și a apei poluate.

*
* *

În capitolele anterioare sunt menționate și alte fenomene de degradare a solului: înmlăștinarea, sărăturarea, schimbarea reacției (acidifiere, alcalinizare accentuată), în urma administrării unor îngrășăminte chimice fără a ține seama de reacția solului (pH).

La acestea se mai adaugă (în cazul nivelării crovurilor și a terasărilor), decopertarea stratului fertil al solului, neurmată de acopertare. Operațiile de *decopertare* și *acopertare* permit menținerea stratului de sol fertil la suprafața terenului ce urmează a fi plantat. Adâncimea stratului decopertat nu trebuie să depășească 20–25 cm, pentru a fi mai mică decât 1/2 din grosimea orizontului cu humus. Când situația din teren impune o decopertare mai adâncă, atunci se prevede și operația de acopertare, care constă în strângerea în grămezi a stratului de sol fertil și readucerea lui pe porțiunile de teren decopertate. Dacă porțiunile de teren decopertate sunt lucrate adânc (scarificate), fertilizate cu doze mari de îngrășăminte organice și apoi acopertate, realizând o nivelare perfectă, pomii plantați vor avea, încă din primul an, o creștere normală și destul de uniformă. Printr-o astfel de operațiune (decopertare-acopertare) a unui crov din ferma didactică-experimentală București–Băneasa, s-au creat condiții foarte favorabile pentru plantația de piersic înființată pe terenul respectiv, în anul nivelării.

2.6. POLUAREA MEDIULUI ŞI EFECTELE EI ASUPRA CREŞTERII ŞI FRUCTIFICĂRII POMILOR ŞI ARBUŞTILOR FRUCTIFERI

Termenul de poluare provine de la lat. *poluere* = a murdări, a profana, şi se referă la alterarea biosferei de către om, prin mijlocirea tehnicii sale (chimizare, mecanizare).

Poluarea afectează atmosfera, solul, apa, vegetaţia, animalele şi omul.

Principalii poluanţi ai atmosferei sunt: fumul, praful (de la fabricile de ciment), dioxidul de carbon (CO_2), oxidul de carbon (CO), acidul clorhidric (HCl), acidul sulfuric (H_2SO_4), dioxidul de sulf (SO_2), dioxidul de azot (NO_2), fluorul ş.a.

Poluări deosebit de puternice sunt produse de industria chimică, de industria siderurgică şi de industria cimentului.

Principalele ramuri ale *industriei chimice,* cu pronunţat efect poluant sunt cele care produc acid sulfuric (la Valea Călugărească), clor, îngrăşăminte chimice, insecticide, celuloză ş.a.

Fabricile de acid sulfuric degajă în armosferă dioxid de sulf (SO_2) şi trioxid de sulf (SO_3), care în contact cu vaporii de apă se transformă în acid sulfuros şi acid sulfuric. Concentraţiile limită ce permit evitarea pagubelor la majoritatea plantelor sunt următoarele: 0,2 cm^3SO_3/m^3 de aer în perioada de vegetaţie şi 0,3 m^3SO_3/m^3 de aer în perioada repausului vegetativ (Ionescu Al., 1974).

Emanaţiile de dioxid de sulf reduc, în mare măsură şi procesul de fotosinteză, deoarece această substanţă leagă fierul din cloroplaste, iar în timpul înfloritului intoxică şi omoară insectele polenizatoare.

Vegetalele sunt, în general, foarte sensibile la anhidrida sulfuroasă. În doză de 50 p.p.m. aceasta produce îngălbenirea şi brunificarea limbului frunzelor, între nervuri.

Observaţiile unor cercetători citaţi de Ionescu Al. (1974) arată că sunt foarte sensibile la acţiunea dioxidului de sulf: castanul nobil, nucul, cireşul, piersicul şi porumbarul (Prunus spinosa); potrivit de rezistente: păducelul (Crataegus) mărul pădureţ, prunul, socul, scoruşul de munte (Sorbus aucuparia), fragul, zmeurul, cornul, mahalebul, cătina albă, caisul ş.a., iar rezistent s-a dovedit corcoduşul.

Fabricile de îngrăşăminte fosfatice emană pulberi, dar mai ales fluor, adeseori peste 10 g fluor la 1 m^3 de aer. Unele

specii pomicole (cais, piersic, măr, păr, prun, cireș, soc) au rezistență slabă la derivații fluorați, altele se comportă satisfăcător (alun, păducel, căpșun) sau sunt rezistente (nucul).

Poluarea cu fluor produce necroze pe frunze și fructe, brun-gălbui până la brun-negricioase. Prunele poluate intens cu fluor au necroze apicale violet-ciocolatii, iar pulpa lor se desprinde de sâmbure, întregul fruct luând aspectul unei ghinde în cupa sa (Ionescu Al., 1974). La măr, fluorul poate modifica chiar forma fructelor.

Absorbția fluorului influențează negativ respirația, inhibă acțiunea oxigenului, prin activarea succindehidrazei și blocarea ciclului Krebs [1].

Industria siderurgică degajă pulberi fine sau grosiere, fum, anhidridă sulfuroasă, oxid de carbon, combinații de fluor, pulberi de siliciu ș.a., care poluează mediul pe mari întinderi. Ele obturează stomatele frunzelor, îngreuind fotosinteza și schimbul de gaze.

Pulberile de la fabricile de ciment pot fi transportate de vânt până la 15–30 km. Probele recoltate la distanțe de 1 000–2 000 m față de sursa de poluare au arătat pierderi de clorofilă de până la 20%, comparativ cu plantele din zona-martor. Cantitatea mai mică de clorofilă se poate explica, în parte, prin ecranarea pe care pulberile o fac suprafeței foliare, prin obturarea stomatelor etc. Cercetările făcute în zona fabricii de ciment din Turda au arătat că pulberile de ciment pot obtura până la 65% din stomate. Spălarea frunzișului prin aspersiune poate scădea această proporție până la 25%. Pubescența de pe pielița fructelor (la gutui, piersici) și stratul de pruină mai gros (la prune, afine, coacăze, mere, zmeură) contribuie la reținerea unei cantități mai mare de praf, care nu poate fi înlăturat total nici de precipitațiile abundente. Totodată, pulberile de ciment depreciază aspectul comercial al fructelor. Din nefericire, fabricile de ciment sunt amplasate în zone pomicole (la Medgidia, Turda, Câmpulung-Muscel, Târgu-Jiu ș.a.).

Alte surse de poluare sunt: abatoarele, întreprinderile de prelucrare a cărnii și a laptelui, distileriile.

Gazele de eșapament poluează atmosfera cu plumb, pe o distanță de circa 100 m de fiecare parte a șoselei. Ingestia plumbului produce leziuni pe ficatul animalelor erbivore.

---

[1] *Ciclul Krebs* sau *ciclul acidului citric* reprezintă etapa a doua în degradarea enzimatică a glucozei în celula vegetală. Prin reacții enzimatice, din glucoză se formează acizii și grăsimile. Ciclul Krebs reprezintă principala bază energetică a celulei.

Excesul de îngrăşăminte azotate (care sunt uşor solubile) duce la îmbogăţirea substanţială a apei din sol în nitraţi, care devin toxici la concentraţii mari. Statisticile elveţiene arată că 16–25% din totalul azotului utilizat în agricultură ajunge în ape. Japonia a interzis utilizarea nitraţilor pentru fertilizarea orezăriilor.

Nitraţii din sol provin din 3 surse: a) mineralizarea materiei organice; b) administrarea de îngrăşăminte chimice cu azot; c) fixarea biologică a azotului atmosferic.

În sol au loc două procese: unul de nitrificare, iar altul de denitrificare.

Nitrificarea. Este un proces complex de oxidare a amoniacului rezultat din descompunerea materiei organice vegetale şi animale de către microorganismele aerobe nitrificatoare din sol, în mediu neutru sau alcalin, cu formare de nitraţi (azotaţi).

În prima etapă, bacteriile din genul *Nitrosomonas* oxidează amoniacul în *nitriţi* (azotiţi), iar în etapa a doua bacteriile din genul *Nitrobacter* continuă oxidarea până la *nitraţi* (azotaţi), care sunt asimilaţi de plante. Nitraţii rezultă din combinarea acidului azotic cu elementele din sol (calciu, potasiu, sodiu).

Bacteriile nitrificatoare se găsesc în toate tipurile de sol, mai puţin în cele acide.

Datorită nitrificării, în condiţii favorabile, se pot produce într-un an, 200–300 kg azotaţi la ha.

Lucrările solului, îmbunătăţind condiţiile de aeraţie, intensifică procesul de nitrificare.

În urma reacţiei dintre nitriţi şi diferite amine, rezultă *nitrozaminele,* care au efect cancerigen. *Aminele* sunt substanţe organice de origine vegetală, ce derivă din amoniac.

Procesul de nitrificare este exoterm.

Îngrăşămintele chimice azotate fiind uşor solubile, cantitatea de azot pe care o conţin este pierdută prin spălare în proporţie ce poate depăşi 50%, deplasându-se din stratul superior al solului spre profunzime. Prin levigare, nitraţii (administraţi în cantităţi prea mari) pot ajunge în pânza de apă freatică, pe care o poluează. De aceea, în pomicultura ecologică se recomandă ca îngrăşămintele chimice cu azot să fie înlocuite cu îngrăşăminte organice lichide (urină de animale, must de gunoi de grajd sau de găinaţ de păsări). Aceste îngrăşăminte trebuie aplicate diluate cu 4–5 părţi de apă.

Ca îngrăşământ chimic azotat, se foloseşte şi *ureea* sau carbodiamida ($H_2N–CO–NH_2$), care se obţine industrial fie prin încălzirea

dioxidului de carbon și a amoniacului, la 130°C și 50 atmosfere presiune, fie din fosgen[1] sau prin hidroliza cianamidei. Se prezintă sub formă de cristale incolore solubile în apă. Ea dă rezultate foarte bune ca îngrășământ foliar, având acțiune rapidă. Circa 85% din ureea depusă pe frunze este absorbită în decurs de două zile după tratament (Coutanceau M., 1953).

Ureea poate fi aplicată odată cu insectofungicidele. Circa 50% din uree rămâne pe frunze, restul cade pe sol și deci poate fi folosită de plante pe două căi: radiculară și extraradiculară.

În țara noastră, ureea se fabrică la combinatele chimice din Făgăraș, Orașul Victoria, Craiova, Piatra Neamț ș.a.

Denitrificarea. Este un proces de scădere a nitraților din sol, cu formare de nitriți, apoi de amoniac și azot liber (elementar), datorită activității bacteriilor anaerobe denitrificatoare (Bacillus denitrificans, Bacterium pyocianeus), în soluri neaerate, îmbibate cu apă. Denitrificarea este un proces invers celui de nitrificare, ducând la scăderea fertilității solului.

Azotul atmosferic poate fi fixat biologic și pus la dispoziția plantelor de către bacteriile din genurile Rhizobium, Azotobacter ș.a. ce trăiesc în nodozitățile de pe rădăcinile plantelor leguminoase, a cătinei albe etc., așa cum s-a arătat în subcapitolul 1.4.

Agricultura constituie sursă de poluare, prin folosirea pesticidelor nu totdeauna cu suficient discernământ (fără a ține seama de gradul lor de toxicitate, remanență, reacția solului etc.).

Nu trebuie să se planteze pomi prea aproape de întreprinderile poluante, chiar dacă se folosesc specii și soiuri cu un anumit grad de rezistență la noxe. Plantațiile pomicole mai vechi se pot proteja parțial, prin perdele de protecție, contra noxelor.

Organizații internaționale ca ONU, UNESCO, OMN (Organizația Meteorologică Mondială), PNUD (Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare), UICN (Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii) ș.a. au înscrise în programele lor și problemele prevenirii poluării mediului.

În țara noastră, prin Legea 9/1973 și prin înființarea Consiliului Național pentru Protecția Mediului Înconjurător (1974) s-a creat cadrul legal și organizatoric necesar pentru studierea fenomenelor de poluare și ținerea lor sub control, pentru a menține echilibrul ecologic.

---

[1] *Fosgen*, gaz otrăvitor și axfixiant

3. RELIEFUL, ZONELE DE VEGETAȚIE, ETAJELE BIOCLIMATICE ȘI REGIUNILE POMICOLE DIN ROMÂNIA

3.1. FORMELE DE RELIEF ȘI PRETABILITATEA LOR PENTRU POMICULTURĂ

Formele de relief pretabile pentru cultura pomilor sunt: a) câmpiile și luncile; b) podișurile și platformele joase; c) colinele (dealurile cu diferite altitudini); d) depresiunile intracolinare, depresiunile submontane și intramontane; e) dunele cu soluri nisipoase și nisipuri slab solificate sau nesolificate.

Câmpiile și luncile. Aflându-se, de regulă, la altitudine mică și având condiții relativ uniforme în ce privește solul, umiditatea, lumina și căldura, câmpiile și luncile oferă pomilor condiții bune și foarte bune pentru creștere și fructificare (în funcție de zona în care se află). În plus, se pretează pentru mecanizare. Ele nu prezintă practic, diferențieri sub raport altitudinal. Altitudinea Câmpiei Române – cea mai întinsă câmpie a țării noastre – este de 40–80 m.

De regulă, câmpiile însoțesc cursurile de apă, pe o lățime de câțiva km până la zeci de km (în Câmpia Dunării și Câmpia Tisei). În substratul petrografic predomină sedimente moi, slab consolidate, frecvent acoperite cu depuneri eoliene (loess), uneori foarte groase, care favorizează dezvoltarea unor soluri profunde, de tip cernoziom, brun-roșcat de pădure ș.a. Vegetația este de stepă și silvostepă.

Luncile râurilor prezintă 2–3 terase, uneori bine dezvoltate. Prima terasă, vecină cu albia râului, este uneori inundată și are apa freatică mai aproape de suprafață. De aceea nu este indicată pentru cultura pomilor, îndeosebi a celor cu rădăcini profunde (nuc, cireș). Terasele a doua și, eventual, a treia, sunt cele mai bune pentru pomicultură.

Podișurile și platformele joase. Sunt forme complexe de relief, de mare întindere, relativ plane, deseori fragmentate (prin văi), în interfluvii[1]

[1] *Interfluviu*, terenul dintre două ape (râuri, lacuri). După unitatea de teren pe care se dezvoltă, interfluviul are denumiri populare diferite: câmp, pod, culme sau creastă.

cu aceeaşi altitudine. Podişurile se întâlnesc în diferite zone climatice, începând cu stepa (Podişul Dobrogean) şi silvostepa (Podişul Moldovenesc), până în zona montană.

Altitudinea podişurilor este diferită: Podişul Dobrogei 200 m, Podişul Sucevei 400–600 m, Podişul Târnavelor 600–800 m, Podişul Someşan 500–975 m.

Noţiunea de podiş este sinonimă cu cea de *piemont* (Podişul Getic = Piemontul Getic), şi de *platou* (Podişul Sucevei = Platoul Sucevei).

Podişurile prezintă, de regulă, *platforme* (nivele de eroziune), care au întinderi de câţiva km până la zeci de km, sunt situate la altitudini diferite şi fragmentate de cursuri de apă (văi). De exemplu, Podişul Getic are următoarele platforme: *Platforma Cândeşti,* între râurile Dâmboviţa şi Argeş, *Platforma Cotmeana* între râurile Argeş şi Olt, *Platforma Olteţului* între râurile Olt şi Jiu, Platforma Strehaia la vest de Jiu.

Podişul Târnavelor are 3 platforme: *Platforma Proştea Mare* (500–600 m), *Platforma Agârbiciu* (400–480 m) şi *Platforma Secaş* (300–390 m).

Unele platforme (premontane şi montane) au altitudini şi mai mari: *Platforma Moeciu-Bran* 765 m, *Platforma Mărului* din Munţii Codlea (Braşov) 850–1 000 m. Pe aceste platforme se pot cultiva unele specii pomicole: măr, zmeur, coacăz, nuc ş.a.

Pe podişuri se găsesc multe din principalele centre pomicole ale ţării noastre.

Colinele. Noţiunea de colină este sinonimă cu aceea de deal, indiferent ce înălţime are [1]. Colinele prezintă versanţi (pante). Aceştia diferă ca expoziţie, grad de înclinare, microclimat etc. Suprafaţa versanţilor poate fi uniformă sau frământată (când versanţii au rezultat din alunecări sau prăbuşiri de teren). Câteodată, versanţii prezintă porţiuni înclinate în contrapantă, în spatele cărora se formează microdepresiuni, cu exces de umiditate, în care pomii pier.

Înclinarea versanţilor. În funcţie de înclinare, versanţii pot fi clasificaţi astfel: uşor înclinaţi (cu panta de 5–10%), slab spre mediu înclinaţi (10–15%), mediu înclinaţi (15–20%), puternic înclinaţi (20–30%), foarte puternic înclinaţi (30–45%) şi abrupţi (peste 45%).

---

[1] *Colinele* înalte se unesc cu munţii (zonă colinar-montană)

După Iancu M. și Negrescu I. (1983), 36,5% din terenurile plantate cu pomi în țara noastră au înclinarea sub 10%, iar 16% prezintă o înclinare de 10–20%. Circa 89 300 ha terenuri (25% din total) au înclinarea de peste 30%.

Pentru plantații pomicole sunt indicați versanții cât mai uniformi, cu expoziție favorabilă, cu înclinarea până la 20–25% și fără pericol potențial de alunecare.

Versanții cu înclinarea de peste 14%, mai ales când sunt neuniformi, necesită lucrări de amenajare antierozională.

Lungimea versanților. Se măsoară perpendicular pe direcția curbelor de nivel. În funcție de lungime, versanții pot fi: scurți (sub 100 m), potrivit de lungi (100–200 m), lungi (200–500 m) și foarte lungi (peste 500 m).

Expoziția versanților. În zone suficient de umede, pentru plantații pomicole se aleg versanții cu expoziție sudică, sud-vestică și sud-estică, deoarece beneficiază de lumină și căldură mai multă. În zone secetoase, cu arșițe puternice vara, mai favorabili sunt versanții cu expoziție nord-estică, nord-vestică și chiar nordică, care mențin mai bine umiditatea în sol și sunt feriți de bătaia directă a razelor solare.

Cu cât crește altitudinea terenului, în zona pomicolă propriu-zisă, cu atât devin mai favorabile pentru pomi expozițiile sudică și sud-vestică.

Variația condițiilor edafice și a microclimei în funcție de poziția de-a lungul versanților. Sub acest aspect, există 3 situații:

a) Pe *treimea superioară a versantului* solul este mai subțire, sărac, erodat, dispune de umiditate puțină, deoarece apa din precipitații se scurge repede la suprafață. Datorită luminii intense, solul se încălzește repede și puternic, ceea ce accentuează deficitul de apă. În plus, această treime de versant este expusă acțiunii vântului, care spulberă zăpada, solul înghețând pe o adâncime mai mare.

Datorită higroscopicității atmosferice mai scăzute, pomii plantați pe treimea superioară a versanților sunt atacați mai puțin de boli.

În zona pomicolă propriu-zisă, suficient de umedă, treimea superioară a versantului este valorificată bine de prun și vișin, specii cu sistem radicular superficial, puțin exigente față de sol și cu plasticitate ecologică mare.

b) Pe *treimea inferioară a versantului,* solul este gros și fertil, datorită procesului de colmatare, conține mai multă apă, se încălzește mai lent și mai puțin primăvara, comparativ cu treimea superioară. Se răcește însă mai puternic în cursul nopții, datorită inversiunii termice, fiind astfel mai expusă pericolului brumelor.

Toamna, treimea inferioară a versantului, având solul mai bogat în apă, păstrează căldura mai multă vreme și, deci, perioada de vegetație a plantelor este prelungită. Această porțiune de versant este mai ferită de bătaia vântului. În schimb, higroscopicitatea atmosferică mai ridicată favorizează atacul de boli.

Treimea inferioară a versantului este favorabilă pentru măr și gutui, specii cu înflorire târzie, exigente față de apă și de fertilitatea solului, precum și pentru arbuștii fructiferi. În anumite situații (drenaj aerian asigurat), pe treimea inferioară a versantului se poate planta și prun.

c) Pe *treimea mijlocie a versantului,* solul și microclima prezintă caracteristici intermediare, fiind favorabile tuturor speciilor pomicole, dar îndeosebi părului, prunului, cireșului și nucului (în zona colinar-montană).

Depresiunile. Se află la un nivel mai coborât decât al formelor de relief învecinate. După poziția lor în cadrul unor anumite forme de relief se deosebesc: a) *depresiuni intracolinare,* situate în regiuni cu coline; b) *depresiuni submontane* (subcarpatice sau precarpatice), situate la contactul unui lanț muntos cu formele de relief învecinate (de exemplu, Depresiunea Subcarpatică a Olteniei, Depresiunea Vrancea, Depresiunea Nemțișorului). Sunt deosebit de favorabile pentru pomicultură. c) *depresiuni intramontane,* cuprinse între culmile unui lanț muntos, frecvente în Banat, în Munții Apuseni (Depresiunea Brad– Hălmagiu, Depresiunea Beiușului ș.a.). Nucii și cireșii din jurul Hălmagiului (pe valea Crișului Alb) sunt renumiți în toată zona. La Gurahonț (tot pe valea Crișului Alb) există condiții favorabile pentru castanul nobil.

Numeroase depresiuni intracarpatice se găsesc în Carpații Meridionali. Dintre acestea merită a fi menționate: Depresiunea Călimănești – Căciulata–Cozia (pe valea Oltului) și Depresiunea Titești (între Olt și Topolog). În Depresiunea Titești (numită și Țara Loviștei), spre nord de Brezoi și până la Câineni, se găsește o zonă întinsă cu pomi, mult mai nordică decât restul zonei (în comunele Perișani, Racovița, Câineni și Boișoara), în care predomină prunul, mărul și nucul.

În Depresiunea Călimănești–Căciulata–Cozia, climatul blând favorizează nu numai cultura mărului, părului, prunului și nucului, ci și cultura castanului nobil, a piersicului și viței de vie. În această depresiune, temperatura medie anuală este de 9,7–10°C, iar precipitațiile însumează 705 mm anual. Aici se înregistrează anual 110–120 zile ploioase, față de 140–160 zile pe munții din jur, iar numărul zilelor cu cer acoperit este de 102–140 anual, față de peste 200 zile spre vârfurile munților.

Valea Bistriței Moldovenești prezintă o salbă de depresiuni intramontane, între localitățile Vatra Dornei și Poiana Teiului, cu comune și sate bine populate, unele în curs de urbanizare, și anume: Chiril, Crucea, Barnar, Holda, Broșteni, Lungani, Pietroasa, Lunca și Borca. În toate aceste localități, se cultivă pomi lângă casă și chiar în plantații mici (meri, peri, pruni, nuci, cireși). La Broșteni și Borca sunt frecvente exemplare foarte viguroase de meri, peri și nuci, care indică gradul ridicat de favorabilitate al factorilor pedoclimatici. Prezența liliacului la Pietroasa, Borca și în alte localități constituie, de asemenea, un indiciu al mezoclimatului blând.

3.2. ZONELE DE VEGETAȚIE ȘI ETAJELE BIOCLIMATICE

Zonele de vegetație. În țara noastră, se întâlnesc 3 zone de vegetație: zona de stepă, zona de silvostepă și zona pădurilor de foioase.

Zona de stepă. Cuprinde formațiuni vegetale caracteristice zonelor semiaride, reprezentate îndeosebi prin graminee și plante cu rizomi. Gramineele anuale cresc și se dezvoltă repede, semințele lor ajungând la maturitate înainte de instalarea sezonului secetos din iulie–septembrie. Rizomii asigură plantelor posibilitatea de a se reface repede, când reapar condiții favorabile de umiditate. Pe alocuri se întâlnesc și tuferișuri, în care predomină arbuștii spinoși (porumbarul, jujubul), migdalul pitic de stepă (*Amygdalus nana*) și alte plante xerofite[1].

[1] *Xerofite*, plante adaptate climatului secetos. Ele prezintă o serie de caracteristici: reducerea suprafeței limbului foliar și, în unele cazuri, răsucirea acestuia, pentru a micșora suprafața de transpirație, fructe pubescente (la migdal), bogăția în ceară a pieliței fructelor (la porumbar), rămurele transformate în spini (la porumbar, cătină albă și jujub) ș.a.

Stepa uscată cuprinde partea centrală și sud-estică a Dobrogei, Bărăganul și Câmpia din sudul Moldovei, în care precipitațiile anuale însumează 350–450 mm, uneori sub 250 mm (în Dobrogea). Solurile caracteristice sunt: solul bălan de stepă, întâlnit într-o bună parte din Dobrogea, cernoziomurile carbonatice și semicarbonatice (ciocolatii).

În condiții de irigare, în zona de stepă se cultivă cu rezultate foarte bune caisul, piersicul și migdalul, dar se obțin rezultate bune și la alte specii: păr (soiuri timpurii), gutui, nuc și căpșun. În zona de stepă indicele de ariditate variază de la 15 la 24.

Prin extinderea sistemelor de irigare, stepa a devenit grânarul țării. În ea se mai cultivă plante tehnice, plante furajere, legume, pomi și viță de vie. Dobrogea ocupă primul loc pe țară la cultura caisului și a piersicului.

Zona de silvostepă. Se caracterizează prin alternarea vegetației de stepă (ierburi) cu cea de pădure (specii termofile și mezofile de stejar, ce cresc în amestec cu frasin, carpen, păr sălbatic). Silvostepa are 3 subzone:

a) *Silvostepa sudică.* Ocupă partea nordică și partea sud-vestică a Dobrogei, Burnasul, sudul Olteniei și unele porțiuni din sudul și centrul Moldovei. Vegetația lemnoasă este reprezentată, în principal, de păduri de stejari termofili și submezofili (stejarul brumăriu și stejarul pufos). Temperatura medie anuală este de 10,5–11,5°C, iar precipitațiile însumează 400–500 mm anual.

b) *Silvostepa vestică.* Este situată în Banat și Crișana. Are condiții climatice apropiate de ale silvostepei sudice, dar precipitațiile sunt repartizate mai uniform în cursul anului.

c) *Silvostepa nordică.* Deține zone insulare situate la mari distanțe între ele: două în nordul Moldovei (una aproape de orașul Siret, iar alta între municipiul Suceava și Fălticeni) și alta în centrul Transilvaniei, cunoscută sub denumirea de „Câmpia Transilvaniei". Temperatura medie anuală este de 8–9°C, iar precipitațiile însumează 500–635 mm anual. Solurile caracteristice silvostepei sunt cernoziomurile degradate (levigate) și cernoziomurile argilice.

Silvostepa oferă condiții favorabile pentru toate speciile pomicole, cu deosebire în regim de irigare. Ea mai poartă denumirea de *antestepă.*

Zona pădurilor de foioase (sau zona nemorală). Se află pe câmpii, coline scunde și podișuri, până la altitudinea de 300 m. Este

dominată de specii de stejar. Are două subzone: a) subzona dominată de stejari termofili și subtermofili: cer (*Quercus cerris*), gârniță (*Q. frainetto*) și stejar pufos (*Q. pubescens*); b) subzona dominată de stejari mezofili (*Q. robur, Q. petraea*). Prima subzonă se află în nordul Câmpiei Române, pe sol brun-roșcat de pădure. Subzona a doua ocupă centrul Transilvaniei și nordul Moldovei, tipurile de sol caracteristice fiind cele brune-podzolite și cenușii de pădure.

Indicele de ariditate pentru zona pădurilor de foioase (*Quercion*) are valoarea de 30–35.

În ambele subzone există condiții prielnice pentru toate speciile pomicole care se cultivă în țara noastră.

Etajele bioclimatice. Aceste etaje se referă la diferențierea vegetației lemnoase în funcție de altitudine (de relief). Se disting 4 etaje bioclimatice: al gorunului, al fagului, al coniferelor și al pajiștilor alpine. Ultimele două etaje bioclimatice nu interesează pomicultura.

Etajul gorunului. Ocupă colinele cu altitudini de 200–700 m. Solurile caracteristice sunt: brune podzolite, solurile cenușii și solurile podzolice argilo-iluviale. Acest etaj bioclimatic are condiții favorabile pentru aproape toate speciile pomicole cultivate în țara noastră. Până la altitudinea de 500 m este favorabil și viței de vie. Peste 400–500 m altitudine, condițiile devin nefavorabile pentru cais și piersic.

Etajul fagului. Ocupă în țara noastră o suprafață de circa două milioane de hectare. Are ca limită inferioară altitudinea de 600 m în Subcarpații Meridionali și 400–500 m în partea nordică a țării. Limita superioară este de 1200–1400 m pe versanții sudici ai Carpaților Meridionali și de 1700 m în Munții Apuseni. Temperatura medie anuală este de 8–9°C la limita inferioară și de 6°C la cea superioară, iar precipitațiile variază între 600 și 900 mm, în funcție de altitudine. Solurile sunt variate: podzolice argilo-iluviale, brune podzolite, brune-argilice, brune de pădure (în partea sudică a țării), cenușii de pădure (în Moldova), rendzine, pseudorendzine, negre de fâneață ș.a.

Spre limita inferioară a etajului fagului sunt condiții favorabile pentru măr, păr, prun, cireș, vișin, nuc, arbuștii fructiferi și căpșun. Spre limita superioară, în stare spontană se întâlnesc afinul și zmeurul.

Delimitarea etajelor bioclimatice nu este tranșantă. Aceste etaje prezintă interferențe, respectiv păduri de amestec: fag cu gorun (la partea inferioară), fag cu brad sau cu molid, spre limita superioară.

În Banat, etajele bioclimatice sunt întrucâtva modificate față de alte zone colinar-montane din țara noastră. Astfel, pe valea râului Cerna, etajul fagului coboară până la altitudinea de 160 m (la Băile Herculane), iar în Defileul Dunării la 52 m (punctul cel mai coborât din țară). Aici se întâlnește fagul bănățean (*Fagus silvatica* var. m o e s i a c a) care prezintă diferențieri ecologice față de fagul obișnuit (*Fagus silvatica*), fiind mai exigent față de căldură. De asemenea, în Banat, bradul (*Abies alba*) coboară la altitudini surprinzător de mici (375 m la est de Oravița).

3.3. POMICULTURA ZONELOR ÎNALTE (COLINAR-MONTANE)

Altitudinal, pomicultura zonelor colinar-montane se încadrează, în cea mai mare parte, în etajul fagului. Ea se practică pe colinele și podișurile cu altitudini de 500–800 (1 200) m, precum și în depresiuni submontane și intramontane. În aceste depresiuni se creează un mezoclimat blând, lipsit de arșițe, vara și de temperaturi prea coborâte, iarna, fără vijelii devastatoare.

Relieful neuniform (frământat) atrage după sine o mare variație de soluri, de expoziții și de microclimate, unele favorabile, iar altele neprielnice pentru pomicultură. De aceea, pomicultura zonelor înalte are *caracter microzonal.* La alegerea terenurilor favorabile pentru plantații se va ține seama și de fenomenul inversiunii termice pe versanți.

Zonele înalte din Subcarpații Meridionali și din Munții Apuseni au condiții mai favorabile pentru pomicultură decât cele din Subcarpații Orientali și din nordul țării.

Cu creșterea altitudinii și latitudinii, expoziția favorabilă a pantelor (sudică, sud-vestică) are rol tot mai important în buna reușită a plantațiilor pomicole.

Pe lângă producția de fructe, pomicultura din zonele înalte are și rol antierozional. Ea mai contribuie la îmbunătățirea microclimatului și mezoclimatului, și la înfrumusețarea peisajului. Trebuie practicate sisteme antierozionale de înființare a plantațiilor și de întreținere a solului (culturi agroalimentare în plantații tinere, iar în cele pe rod, alternarea fâșiilor înierbate cu cele întreținute ca ogor negru, înțelenirea permanentă cu lucrarea cercurilor din jurul trunchiului pomului). Pomii pot fi plantați pe teren amenajat sau neamenajat, în funcție de diverși factori.

Nu trebuie înfiinţate plantaţii pomicole pe terenuri expuse alunecărilor sau cu stratul de sol fertil erodat. Cartarea pedologică şi cartarea agrochimică se impun înainte de înfiinţarea plantaţiilor. Cartarea agrochimică se repetă la intervale de 3–4 ani.

Trebuie folosite îngrăşăminte organice şi organominerale, întrucât folosirea exclusivă a îngrăşămintelor chimice accentuează acidifierea solului.

Pentru a îmbunătăţi structura solului, trebuie folosite în măsură mai mare îngrăşămintele verzi.

În zonele înalte, ponderea principală trebuie deţinută de plantaţiile pomicole specializate, dar se pot folosi şi culturi pomicole asociate: măr sau prun cu arbuşti fructiferi sau cu alun etc.

De asemenea, aliniamentele pomicole antierozionale formate numai din pomi (nuc, prun, măr), din arbuşti (coacăz, agriş, soc, trandafir de dulceaţă) sau din pomi asociaţi cu arbuşti, dau rezultate bune în zonele înalte. În aceste zone se pot cultiva rentabil puţine specii pomicole, în principal mărul, părul, prunul, nucul şi arbuştii fructiferi, iar din fiecare specie un număr mic de soiuri. Astfel, la măr reuşesc cel mai bine soiurile: Kaltherer Böhmer, Kidd's Orange Red, Wagener premiat, James Grieve, Frumos de Voineşti ş.a., iar la prun: Gras românesc, Gras ameliorat, Vânăt românesc ş.a.

Utilizând un număr mai mare de portaltoi (franc şi tipuri vegetative de vigoare diferită) şi de soiuri, inclusiv pe cele viguroase, sistemul intensiv de cultură a pomilor are şanse mai mari de reuşită în zonele înalte decât cel superintensiv.

Întrucât în aceste zone, livezile şi pădurile sunt uneori vecine, vor fi luate măsuri de protecţie a pomilor contra rozătoarelor, cervidelor şi a unor insecte.

În zonele înalte, frecvenţa atacului unor insecte (păduchele din San-José, Carpocapsa) este mai slabă, iar a altora mai mare (Anthonomus), comparativ cu zonele de mică altitudine. De asemenea, rapănul şi făinarea atacă intens pomii din aceste zone. De aceea, calendarul stropirilor va fi diferenţiat faţă de regiunile învecinate.

Riscurile de poluare a produselor agricole sunt reduse sau absente în zonele înalte, iar fructele ce se obţin în aceste zone au o durată de păstrare mai lungă.

Deoarece se practică în condiţii specifice, pomicultura din zonele înalte necesită o tratare diferenţiată sub raport biologic, ecologic şi agrotehnic, precum şi în ceea ce priveşte indicatorii tehnico-economici.

Economia zonelor înalte a avut şi va avea un caracter agro-silvo-pastoral. De aceea, pomicultura va trebui îmbinată cât mai armonios cu zootehnia, cu apicultura şi cu unele culturi agricole (cartof, sfeclă, gulii, mazăre, borceag etc.) ce trebuie practicate şi în livezile tinere.

Rolul şi ponderea pomiculturii în zonele înalte vor creşte în deceniile următoare. În condiţiile „exploziei demografice", pentru a asigura hrana populaţiei, pe lângă intensivizarea continuă a producţiei pe actualele terenuri cultivate, devine necesară includerea în circuitul agricol a noi suprafeţe. Zonele înalte dispun de importante suprafeţe de teren pentru extinderea, cu rezultate bune, a pomiculturii şi pentru dezvoltarea zootehniei.

3.4. CULTURA POMILOR ÎN ZONELE CU NISIPURI

Sub raportul zonei de vegetaţie, nisipurile aparţin silvostepei. Zona cu nisipuri uscate din sudul Olteniei aparţine silvostepei sudice (din Câmpia Română), nisipurile din Banat fac parte din silvostepa sud-vestică, iar cele de la Carei şi Valea lui Mihai (jud. Bihor) aparţin silvostepei nord-vestice. Aşa cum s-a arătat, o altă zonă cu nisipuri (insulară) se află în sudul Moldovei (Câmpia Tecuciului). Aceasta aparţine stepei şi silvostepei estice.

Pe nisipurile uscate din sudul Olteniei, plantaţiile pomicole sunt irigate. În anul 1985, sistemul de irigare Sadova-Corabia cuprindea 80 000 ha irigate, din care 36 000 ha nisipuri. La acea dată, pe nisipurile din sudul Olteniei se cultivau circa 3 000 ha pomi, din care 1 200 ha cu piersic (la Dăbuleni, Sadova, Dunăreni, Tâmbureşti şi în alte localităţi). În I.A.S. Sadova, suprafeţele pomicole deţineau 1 200 ha, iar în I.A.S. Dunăreni, 1 600 ha.

În condiţii de irigare, pe nisipurile din sudul Olteniei reuşesc bine toate speciile pomicole, inclusiv mărul. În anul 1985, I.A.S. Sadova a obţinut, în medie 25 t mere la ha (locul al treilea pe ţară).

Pe nisipurile din sudul judeţului Olt a fost extinsă cultura prunului.

Plantaţiile pomicole din zonele cu nisipuri sunt specializate, dar pe suprafeţe mai mici (la Tâmbureşti) se practică şi cultura asociată a unor specii pomicole (nuc cu piersic, nuc cu măr condus în gard fructifer).

În zonele cu nisipuri, plantațiile pomicole necesită o agotehnică diferențiată, față de alte zone din țară. Înainte de plantare, solul se fertilizează și se desfundă la adâncimea de 80 cm. Pomii se plantează cu coletul sub nivelul solului, lăsând eventual, la baza trunchiului, o copcă. Pe intervalele dintre rânduri se cultivă plante pentru îngrășământ verde sau chiar plante agroalimentare, pentru a micșora sau anula deflația eoliană, precum și pentru a proteja solul împotriva încălzirii excesive în perioadele cu arșiță. Totodată, îngrășămintele verzi sporesc conținutul solului în materie organică. Îngrășămintele organice sunt necesare o dată la 3–4 ani. Îngrășămintele fosfatice și potasice pot fi date la intervale de 2 ani, iar cele azotate se administrează anual, pe faze de vegetație.

Irigarea se face mai des (de 7–8 ori pe an) și cu cantități moderate de apă. La Târburești–Dolj (în zona nisipurilor) precipitațiile însumează anual 548 mm, din care 350 mm în perioada de vegetație, iar temperatura medie anuală este de 11,3°C. La o irigare nerațională (cu apă prea multă sau cu pierderi pe rețeaua de irigare), se pot produce exces de umiditate și chiar bălțiri de apă în porțiunile microdepresionare, cum s-a întâmplat la Dăbuleni–Dolj.

Normarea producției (la piersic și măr) previne epuizarea prematură a pomilor și sporește eficacitatea tuturor celorlalte măsuri agrotehnice.

Pe nisipurile umede din nord-vestul Transilvaniei, pomii pot fi plantați pe dune în profil natural (fără a fi nivelate) sau pe dune modelate, în regim irigat sau fără irigare. Specia pomicolă principală este mărul, urmat de piersic, dar se obțin rezultate bune și la alte specii: nuc, gutui, păr etc. Cireșul și vișinul plantați în interdune nu rezistă, datorită apei freatice prea aproape de suprafață.

În zonele cu nisipuri, pomii altoiți pe portaltoi vegetativi cu înrădăcinare superficială (meri pitici, peri altoiți pe gutui, gutui) sunt înclinați de vânt și, de aceea, necesită sistem de susținere. Se va folosi măr altoit pe M_{106} (care are înrădăcinare mai profundă), nu pe M_9.

3.5. REGIUNILE POMICOLE DIN ROMÂNIA

Aceste regiuni sunt delimitate după gradul de favorabilitate al factorilor naturali (climă, relief, sol, vegetație naturală lemnoasă) pentru cultura pomilor, precum și pe baza unor criterii social-economice.

Țara noastră posedă 13 regiuni pomicole:

Regiunea I. Cuprinde partea colinară a Munteniei şi Olteniei, inclusiv platformele Strehaia, Cotmeana, Gruiurile Argeşene şi Cândeşti, precum şi o bună parte din Vrancea, unde înaintează până la vest de Adjud. În această regiune se află circa 50% din suprafaţa pomicolă a ţării noastre. Bazinele pomicole sunt numeroase, cu centre de cultură localizate pe văile râurilor ce străbat regiunea (Jiu, Olt, Argeş, Dâmboviţa, Ialomiţa, Buzău).

Pantele sunt înclinate spre sud şi sud-est, văile râurilor principale sunt destul de largi şi închise în partea de nord, încât nu generează curenţi reci. Clima este moderat-continentală, cu influenţă mediteraneană în zona subcarpatică a Olteniei. În Cotul Carpaţilor, datorită fenomenului Foehn, amplitudinile termice scad şi cresc perioadele cu zile senine, clima apropiindu-se de aceea a câmpiei. Temperatura medie anuală este cuprinsă între 8°C (la Câmpulung-Muscel) şi 10,5°C (la Buzău), precipitaţiile însumează 550–800 (1 000) mm anual, intervalul fără îngheţ durează 160–190 de zile. În multe localităţi (Drobeta-Turnu Severin, Strehaia, Târgu-Jiu, Piteşti, Buzău) lunile iulie şi august au temperaturi medii de 20–23°C. Regimul favorabil de căldură explică, în parte, predominarea culturii prunului în această regiune şi prezenţa în podgorii a piersicului, caisului, migdalului şi chiar a smochinului (în Mehedinţi).

Regiunea a II-a. Piemonturile (podişurile) de vest. Cuprinde partea colinară a Banatului (cu centrele Reşiţa, Lugoj şi Făget), depresiunile Caransebeş–Mehadica, Almăj, Ezeriş şi Lupac, Podişul Lipova, depresiunea Haţeg–Orăştie–Sebeş, precum şi zona colinar-montană din vestul Munţilor Apuseni. Clima este continental-moderată, cu influenţă mediteraneană în Banat şi oceanică în vest. Temperatura medie anuală variază de la 8°C până la 11,1°C (la Orşova şi Topleţ), temperatura medie a lunii iulie de la 18°C până la 21°C, precipitaţiile de la 550 mm până la 1000 mm anual. Temperaturile minime absolute ajung la –24°C până la –27°C. Durata intervalului fără îngheţ este de 175–180 de zile. Umiditatea atmosferică este mai ridicată decât în regiunea I, datorită influenţei Oceanului Atlantic. Brumele târzii de primăvară au frecvenţă mai redusă decât în regiumea I. Principalele bazine pomicole se află pe râurile: *Belareca–Cerna* (cu centrele Mehadia, Iablaniţa, Domaşnea), *Timiş* (cu centrele Caransebeş, Obreja, Teregova), *Caraş* (cu centrele Caraşova, Vodnic, Lupac), *Nera* (Depresiunea Almăjului, cu centrele Bozovici, Lăpuşnicul Mare,

Moceriș), *Mureș* (cu centrele Hațeg, Sibișel, Geoagiu și Orăștie, importante pentru cultura mărului, a prunului și nucului), *Crișul Alb* (cu centrele Ineu, Gurahonț), *Crișul Negru* (cu centrul Beiuș) și *Crișul Repede* (cu centrul Oradea).

În regiunea a II-a predomină cultura prunului, urmată de a mărului.

Regiunea a III-a. Cuprinde Dealurile Silvaniei, Podișul Someșului și o parte din Dealurile Gherla–Dej. La nord se întinde până aproape de Satu-Mare, iar spre sud până la Cluj. Clima este continental-moderată, cu izoterma de 7,5–8,5°C, 650–800 mm precipitații anual, 70% umiditate atmosferică, 180–190 zile fără îngheț, iar brumele târzii de primăvară au frecvență slabă. Principalele centre pomicole sunt: Șimleul-Silvaniei (pentru piersic și măr), Seini, Șomcuta Mare (pentru castan nobil și măr), Dej (pentru cireș) ș.a.

Regiunea a IV-a. Bordura Podișului Transilvaniei și Țara Bârsei. Cuprinde brâul de dealuri situate la vest de Carpații Orientali și la Nord de Carpații Meridionali, până la Sebeș (jud. Sibiu). Are o climă răcoroasă și umedă, cu izoterma de 6–8,8°C și 700–1000 mm precipitații anual. În această regiune se găsesc însă depresiuni cu microclimate favorabile pomiculturii, cum sunt: Târgu-Lăpuș, Baia Mare, Sighet, Oaș, Bistrița-Năsăud, Reghin ș.a. Centrele pomicole principale, în care predomină cultura mărului, sunt: Baia Mare, Bistrița-Năsăud, Sighet, Reghin, Batoș, Ibănești, Hodac ș.a. (jud. Mureș).

În regiunea IV se găsesc localități reprezentative pentru cultura cireșului și anume: Braniște-Cireșoaia (jud. Bistrița-Năsăud), Brâncovenești, Ideciul de Jos, Ideciul de Sus (toate trei situate spre nord de Reghin), Măgherani și Bereni (pe valea Nirajului mare), Chibed (lângă Sovata), Moșuni, Hodoșa, Petrilaca (situate între văile Mureșului și Nirajului, spre sud de Reghin). În anii 1980–1985, numai în comuna Măgherani se obțineau circa 20 vagoane de cireșe anual. La Brâncovenești se organizează în fiecare an „târgul cireșelor".

Alte localități cu veche și bogată tradiție în cultura cireșului sunt: Cisnădie și Cisnădioara, din jud. Sibiu, situate în imediata vecinătate a Munților Cibinului.

Regiune a V-a. Subcarpații Orientali. Cuprinde colinele și terasele de pe dreapta Siretului, parțial Podișul Fălticeni, depresiunile Liteni–Suceava și Rădăuți. Clima este pronunțat continentală, cu veri calde și secetoase, ierni geroase și lungi. Izoterma este de 7–8,1°C,

temperatura medie a lunii iulie de 19,3°C, iar minima absolută de –32,7°C. Intervalul fără îngheț are o durată de 150–170 zile. Văile râurilor, fiind înguste și orientate spre est, sunt bântuite de curenți reci. Pomicultura este dezvoltată și cu veche tradiție pe Podișul Sucevei (centrele Fălticeni și Rădășeni, renumite pentru cultura mărului), în Depresiunea Humor (măr, prun) și în Depresiunea Nemțișor, cu localitățile Târgu-Neamț, Ghindăoani, Bălțătești, Văratec, Topolița ș.a. în care sunt condiții favorabile pentru măr, păr, prun, cireș, vișin și nuc. De asemenea, în Depresiunea Cracău–Bistrița se află importante masive pomicole în localitățile Mărgineni, Români, Bârgăoani, Ștefan cel Mare ș.a.

Regiunea a VI-a. Podișul și luncile Târnavelor. Are climat continental-moderat, favorabil nu numai pentru pomi, ci și pentru vița de vie (podgoria Târnavelor). Izoterma este de 7,5–9,5°C, gerurile mari sunt relativ rare, precipitațiile însumează 600–700 mm anual, iar perioada fără înghețuri durează 160–185 zile. Centrele pomicole principale sunt: Sighișoara, Mediaș, Dumbrăveni, Târnăveni și Agnita. Specia pomicolă dominantă este mărul, dar sunt condiții prielnice și pentru cireș, prun, cais, piersic, nuc ș.a.

Regiunea a VII-a. Câmpia Transilvaniei. Cuprinde zona de silvostepă și de pădure din centrul Transilvaniei și Podișul Secașelor. Are climă continental-moderată, cu izoterma de 8–8,5°C, perioada fără îngheț de 175–190 zile și cu 550–650 mm precipitații anual. Centre pomicole principale: Cluj, Apahida, Aiud, Blaj ș.a.

Condițiile naturale ale acestei regiuni pomicole sunt favorabile pentru prun, cireș, vișin, nuc, măr, iar în unele centre, chiar pentru cais și piersic.

Regiunea a VIII-a. Podișul Moldovei. Cuprinde Podișul Bârladului și partea din Podișul Sucevei situată la est de Siret, sub forma unei fâșii înguste. Clima este pronunțat continentală, cu izoterma de 8,5–9,5°C și 440–500 mm precipitații anual. Centrele pomicole principale sunt: Negrești–Vaslui, Cotnari, Comarna, Vișani, Deleni (jud. Iași) ș.a.

Regiunea a IX-a. Centrul și vestul Câmpiei Dunării. Cuprinde zonele de stepă, de silvostepă și de pădure din Muntenia (la vest de linia Mizil–Urziceni–Lehliu–Călărași) și Oltenia. Are climă continentală, cu izoterma de 10–11,5°C, suma precipitațiilor anuale de 450–600 mm, intervalul fără îngheț de 178–205 zile. Brumele târzii, după 15 aprilie, sunt foarte rare. Condițiile naturale sunt favorabile pentru toate speciile sâmburoase, pentru păr, gutui, nuc, dud, iar în unele centre și

pentru măr. Centrele pomicole principale: București, Copăceni, Greaca, Pietroșani, Turnu-Măgurele–Lița, Coșereni–Dolj, Breasta, iar în zona nisipurilor, Dăbuleni și Tâmburești.

Regiunea a X-a. Câmpia Banatului și Crișanei. Are o climă continental-moderată, mai favorabilă pentru pomi decât aceea a Câmpiei Dunării. Izoterma este de 9–10,5°C, precipitațiile însumează 550–800 mm anual, iernile sunt blânde, înghețurile târzii de primăvară rare, higroscopicitatea atmosferică este de 65–70% (foarte favorabilă pentru pomi), iar perioada fără înghețuri durează 185–205 zile. În cultură predomină prunul, dar sunt reprezentate bine și alte specii: cais, piersic, cireș, vișin și chiar măr (în zona cu nisipuri). Centrele pomicole principale (îndeosebi pentru piersic, cais și cireș) sunt: Cenad, Lovrin, Sânnicolaul Mare, Periam, Giarmata, Oradea, Diosig, Săcuieni, Valea lui Mihai ș.a.

Regiunea a XI-a. Câmpia Moldovei. Cuprinde partea sudică a Câmpiei Siretului, Câmpia Bârladului, Câmpia Prutului și Câmpia Jijia–Bahlui. Clima este continentală, mai caldă în sud, cu izoterma de 8–9,5°C, precipitații de 440–550 mm anual, iar perioada fără îngheț durează circa 175 de zile. Arșițele de vară sunt pronunțate (până la 40°C). Temperaturile minime ajung până la –34°C. Centrele pomicole principale sunt: Săveni (jud. Botoșani), Iași, Răducăneni, Huși,Moșna, Bârlad ș.a.

Regiunea a XII-a. Bărăganul și Dobrogea. Are caracter de stepă și stepă uscată, cu izoterma anuală de 10–11,5°C, 350–550 mm precipitații anual și 200–230 de zile durata intervalului fără înghețuri (în Dobrogea, care are toamne lungi și călduroase, ierni scurte și puțin aspre). În Dobrogea, umiditatea atmosferică scade uneori sub 50%.

Această regiune deține (așa cum s-a mai arătat) primul loc în țara noastră la cultura caisului și piersicului, dar este favorabilă și altor specii pomicole (în regim de irigare). Principalele centre pomicole sunt: Medgidia, Nazarcea, Valu Traian, pe Valea Carasu, Mangalia, Ostrov, Lipnița, Cernavodă, Isaccea ș.a., iar în Bărăgan, Fetești (jud. Ialomița), Însurăței și Movila Miresii (jud. Brăila). Acestora li se adaugă centrul Focșani, din Câmpia Siretului.

Regiunea a XIII-a. Fosta zonă inundabilă a Dunării și Delta. Are clima apropiată de a stepei vecine, dar cu higroscopicitate atmosferică mai ridicată. Solurile predominante sunt aluviunile. Pe alocuri se întâlnesc soluri hidromorfe și halomorfe, improprii pentru pomicultură. În această zonă se pot cultiva: gutuiul, părul altoit pe gutui, căpșunul și cătina albă.

4. ECOLOGIZAREA LUCRĂRILOR SOLULUI, A ÎNGRĂŞĂRII ŞI UDĂRII

4.1. ECOLOGIZAREA SISTEMELOR DE ÎNTREŢINERE A SOLULUI

Ca regulă generală, în pomicultura ecologică trebuie practicate numai sistemele de întreţinere şi de lucrare a solului care menţin sau îmbunătăţesc structura şi fertilitatea acestuia, previn procesele de eroziune şi au efect poluant cât mai redus. Aceste sisteme trebuie diferenţiate zonal.

Sub raport ecologic şi economic, cele mai indicate sisteme de întreţinere şi de lucrare a solului în plantaţiile pomicole sunt:

Cultura intercalată de plante agroalimentare în livezile tinere. Se poate practica, cu rezultate economice foarte bune, în toate zonele pomicole şi pe toate formele de relief, în primii 4–5 ani de la plantare, în livezile semiintensive şi intensive, cu distanţe de peste 4 m între rânduri, care să permită trecerea nestânjenită a agregatelor şi pătrunderea luminii solare până la baza coroanelor. În zonele secetoase, devine necesară aplicarea irigării.

Se pot cultiva intercalat plante agroalimentare cu talie joasă şi cu partea comestibilă în sol (rădăcinoase, cartofi, ceapă, usturoi) sau protejată de o coajă (dovlecei, pepeni, castraveţi) sau păstaie (fasole oloagă, mazăre). La toate aceste grupe de plante, soluţiile de stropit nu vin în contact cu partea comestibilă a plantelor respective. Se pot cultiva şi căpşuni, cu condiţia să se respecte perioada de pauză (10–14 zile) necesară înainte de începerea recoltării. Trebuie să se aibă în vedere că perioada de recoltare a căpşunilor durează peste 30 de zile, interval de timp în care nu trebuie utilizate insecticide toxice pentru om şi albine, cum sunt cele organofosforice. Pot fi utilizate, dar numai în caz de necesitate, insecticide biologice (piretroizi de sinteză), care nu sunt poluante şi nici toxice pentru albine. Albinele vizitează intens cultura de căpşuni, pe toată durata înfloritului (30–40 de zile), ce se suprapune în cea mai mare parte cu perioada coacerii şi recoltării căpşunilor.

Intercalat, poate fi cultivată și facelia, o valoroasă plantă meliferă.

Pentru reușita deplină a culturilor intercalate, trebuie respectate următoarele reguli:

– Solul din livadă să fie întreținut grădinărește (cu deosebire în cazul plantelor prășitoare).

– Schemele și distanțele de plantare trebuie astfel concepute și aplicate, încât să permită trecerea agregatelor. Se pot cultiva toate intervalele sau numai 1/2 din ele, alternativ (un interval da, altul nu). Când se cultivă bostănoase (pepeni, dovlecei, castraveți), vrejii acestora (când sunt încă mici) trebuie dirijați pe intervale tot alternativ, pentru a permite efectuarea prașilelor.

Pentru prevenirea îmburuienării, se pot folosi și erbicide (Treflan 3–4 l/ha), dar cu prudență, având în vedere gradul lor de toxicitate. Unele erbicide (Dosanex, Sinbar, Kerb), sunt netoxice, iar altele au toxicitate redusă (Eradicane, Caragard, Betanal, Devrinol, Venzar) sau moderată (Dual, Fusilade, Dymid). În cazul folosirii erbicidului Treflan, timp de un an de zile de la administrarea lui, nu trebuie să se cultive intercalat, în livezile tinere, spanac și, în general, rădăcinoase (sfeclă, morcovi).

Înainte de folosirea erbicidelor, pomicultorul trebuie să cunoască modul lor de acțiune, remanența etc. Erbicidele folosite să nu dăuneze culturilor intercalate, și nici pomilor.

Pomicultura ecologică nu recomandă folosirea erbicidelor, datorită faptului că sunt poluante și dăunătoare microflorei și microfaunei din sol, precum și omului.

În cazul culturilor intercalate în livezi, trebuie să se mențină necultivată o fâșie de teren lată de 0,75–1 m, de fiecare parte a rândului de pomi, iar doza de îngrășăminte să fie majorată cu 25–50%.

În livezile infestate cu buruieni, culturile intercalate să nu se practice decât după combaterea totală a buruienilor.

În concepție ecologică, buruienile nu trebuie considerate ca „inamici" ai agricultorului și, deci, înlăturate cu orice preț din agroecosistem. Lichidarea lor devine strict necesară când gradul de îmburuienare depășește un anumit nivel (considerat ca dăunător sub raport economic).

Înierbarea artificială a intervalelor dintre rânduri. Este sistemul de întreținere a solului cel mai indicat pe terenurile în pantă din zone suficient de umede, deoarece are o serie de avantaje:

– protejează solul împotriva eroziunii;
– menține și reface structura glomerulară a solului;
– permite deplasarea agregatelor printre rândurile de pomi și în sezoanele umede (după ploi);
– asigură iarbă pentru animale sau material pentru mulcire;
– favorizează obținerea de fructe cu pulpă mai densă, intens colorate și cu perioadă mai lungă de păstrare.

În acest sistem, se lucrează numai fâșiile de pe rânduri (0,75–1 m de fiecare parte a rândului). În acest mod, se îmbină avantajele înierbării cu ale ogorului lucrat.

Experiențele efectuate de Neamțu I. (1980) arată că pe terenul înierbat de pe pantă, scurgerile de suprafață au fost reduse cu 83%, față de ogorul negru, iar pierderile de sol cu 93%.

Pentru înierbarea intervalelor dintre rânduri se pot folosi, fie amestecuri de ierburi formate numai din graminee, fie amestecuri de graminee (Lolium perene, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Festuca rubra) și leguminoase (trifoi, ghizdei). Cantitatea totală de sămânță (amestec) la hectarul efectiv însămânțat este de 35–50 kg. Semănatul ierburilor se face primăvara, în sol bine pregătit și nivelat, eșalonat pe 2 ani consecutivi. În primul an se seamănă intervalele cu soț, iar în anul următor cele fără soț, pentru a asigura traficul tehnologic.

Iarba de pe benzile înțelenite provizoriu se coseşte de 4–5 ori pe vară, când are înălțimea de 15–20 cm, și se lasă pe sol (ca mulci) sau se folosește pentru hrănirea animalelor, dacă s-a respectat timpul de pauză (15–20 de zile) după efectuarea ultimului tratament cu insecticide. După fiecare cosire, trebuie administrate 20–25 kg azot la ha (substanță activă).

Înierbarea naturală (țelina permanentă). A fost și este încă practicată în livezile clasice și semiintensive, situate în zone umede.

Înțelenirea permanentă este suportată bine de unele specii pomicole (măr și păr altoiți pe portaltoi franc, prun, cireș, vișin, nuc, alun), dar nu este tolerată de alte specii (piersic, arbuști). Arbuștii, având rădăcini superficiale, care sunt concurate de rădăcinile ierburilor, nu suportă înțelenirea naturală permanentă a solului pe întreaga suprafață. Ei necesită neapărat lucrarea solului pe rând.

Iarba din țelină se coseşte sau se păşunează (în livezile clasice), dar numai când stropirile se fac cu insecticide biologice (piretroizi de sinteză), care n-au efect toxic. Pentru celelalte insecticide, respectarea timpilor de pauză este obligatorie (chiar când iarba se foloseşte ca fân), pentru a preveni intoxicarea animalelor.

Avantajele acestui sistem de întreţinere sunt, practic, aceleaşi ca şi la înierbarea artificială (provizorie), dar cheltuielile materiale şi cu forţa de muncă sunt minime.

Alte avantaje ale menţinerii solului din livezi înierbat natural (permanent) sau artificial, sunt:

– asigurarea unei temperaturi mai reduse în sol, în perioadele secetoase, comparativ cu ogorul negru;

– Îmbogăţirea solului în microorganisme;

– favorizarea înmulţirii râmelor, care aerează solul, contribuind la îmbunătăţirea structurii acestuia;

– creşterea proporţiei de agregate stabile în stratul de sol de la 0–10 cm şi a conţinutului în humus;

– reducerea spălării (deplasării spre adâncime) a calciului şi magneziului.

Ţelina permanentă favorizează înmulţirea şoarecilor.

Ogorul negru. Constă în afânarea repetată a solului: o arătură de toamnă şi 3–4 (6) praşile mecanice sau manuale (pe suprafeţe mici), în primăvara şi vara anului următor, fără a cultiva vreo altă plantă printre rândurile de pomi.

În livezile tinere, deşi este încă destul de mult folosit, ogorul negru (sau ogorul lucrat, fără a fi cultivat) nu este indicat pentru faptul că este defavorabil sub raport ecologic, tehnologic şi economic. Pe terenurile în pantă favorizează eroziunea solului. Prin lucrările repetate şi prin tasare de către roţile agregatelor, se produce compactizarea solului şi formarea hardpanului, cu implicaţii negative asupra structurii solului şi a microorganismelor din sol; intensifică descompunerea materiei organice, reducând cantitatea acesteia în sol, îngreuiază circulaţia maşinilor în plantaţie, în perioadele ploioase, necesită consumuri mari de energie şi manoperă.

Pentru a înlătura aceste neajunsuri, se folosesc mai multe variante ale ogorului negru şi anume: a) ogorul negru întrerupt; b) ogorul negru combinat cu îngrăşăminte verzi; c) ogorul negru combinat cu erbici-

darea pe rând. În pomicultura ecologică această ultimă variantă nu se recomandă, deoarece erbicidele sunt poluante și pot produce, uneori, intoxicări.

Avantajele ogorului negru sunt următoarele: favorizează pătrunderea apei și a aerului în sol, distruge buruienile, menține sistemul radicular al pomilor ceva mai profund (sub adâncimea de lucrare a solului), împiedică drajonarea pomilor (la prun, vișin), reduce daunele provocate de șoareci. Dacă nu este întreținut la timp prin prașile, solul întreținut ca ogor negru formează crustă, care mărește pierderea apei din sol, prin evaporare.

Ogorul negru întrerupt. Se folosește în zone și în anii cu exces de umiditate spre sfârșitul verii și toamna. Solul se lucrează numai până în ultima decadă a lunii iunie, apoi se lasă nelucrat, cu scopul ca buruienile ce apar să consume din apa în exces și să apere solul împotriva eroziunii. Acest sistem favorizează o coacere mai bună a lemnului lăstarilor, comparativ cu ogorul negru obișnuit.

Ogorul cu îngrășăminte verzi. Se recomandă în plantații intensive din zone cu peste 700 mm precipitații anual. În perioada când pomii au cerințe mari pentru apă și hrană (când lăstarii și fructele cresc intens), terenul se întreține ca ogor negru, iar după aceea se cultivă cu plante ce cresc rapid.

Plantele folosite ca îngrășământ verde (denumite și culturi acoperitoare) pot fi de vară, de iarnă sau de primăvară.

Culturile acoperitoare de vară se seamănă în prima jumătate a verii și se introduc în sol toamna. Ele sunt indicate pentru speciile și soiurile cu coacere timpurie a fructelor. Sunt formate din lupin galben și lupin albastru (180–220 kg sămânță la ha), hrișcă (80–100 kg), seradelă (40–60 kg la ha) ș.a.

Culturile acoperitoare de iarnă. Se seamănă în a doua jumătate a lunii august până la sfârșit de septembrie (după recoltarea fructelor) și se introduc în sol în primăvara următoare, înainte de înfloritul pomilor. Ele sunt formate din borceag de toamnă (secară sau orz de toamnă în amestec cu măzăriche de toamnă), rapiță sau muștar (alb sau negru). Măzărichea (150 kg la ha) și secara (160–200 kg la ha) pot fi semănate și singure, adică în cultură pură. Întrucât crește repede primăvara, putând concura pomii, secara trebuie încorporată în sol când atinge o înălțime de 50–60 cm. Muștarul (20 kg la ha) și rapița

(15–20 kg la ha) au neapărat nevoie de îngrășăminte azotate, ușor solubile (200 kg la ha substanță activă).

Culturile acoperitoare de iarnă sunt indicate îndeosebi în zonele cu nisipuri, deoarece protejează solul contra deflației (eroziunii) eoliene.

Culturile acoperitoare de primăvară. La Bilcești–Argeș (840 m altitudine) s-au obținut rezultate foarte bune prin folosirea ca îngrășăminte verzi a lupinului și bobului, îngrășate cu NPK, semănate după legarea fructelor și încorporate în sol în jumătatea a doua a lunii august, când erau la sfârșitul înfloritului. Se mai pot folosi: borceagul de primăvară, hrișca și trifoiul. Facelia (12–15 kg la ha), care este plantă meliferă, se poate folosi și ca îngrășământ verde. Poate fi semănată în martie sau în iulie.

Înainte de a fi introduse în sol, culturile acoperitoare se tăvălugesc, iar apoi se trece peste ele cu grapa cu discuri, care le fragmentează și le încorporează solului.

Mulcirea solului. Se folosește îndeosebi la coacăz, agriș, afin și căpșun, fiind concepută ca un sistem de întreținere a solului permanent acoperit. Ca mulci se pot folosi: bălegarul păios, paiele, tulpinile de porumb sau de floarea soarelui tocate mărunt, frunzele uscate, turba, rumegușul și folia de plastic uzată. Aceasta din urmă se poate folosi la căpșun. Stratul de mulci trebuie să aibă o grosime de 6–8 (12) cm. El favorizează menținerea umidității solului, împiedică eroziunea, previne sau întârzie mult apariția buruienilor, menține solul afânat și-l îmbogățește în materie organică. În solul acoperit cu mulci, temperatura este iarna cu 2–3°C mai ridicată, iar vara cu până la 8°C mai scăzută decât în terenul întreținut ca ogor negru, acest regim de temperatură fiind favorabil sistemul radicular al pomilor.

Acoperirea solului cu mulci are și câteva neajunsuri: favorizează înmulțirea rozătoarelor și a unor insecte dăunătoare, precum și apropierea rădăcinilor pomilor de suprafața solului, crește pericolul de incendii (pe vreme secetoasă) etc. Se va avea în vedere ca materialele folosite ca mulci să nu fie poluate, infestate cu semințele unor buruieni sau cu germenii unor boli.

Mulciul, odată aplicat, trebuie menținut pe toată durata plantației; în caz contrar, odată cu îndepărtarea mulciului, se schimbă brusc condițiile de temperatură, aerație și umiditate din sol, care pot deveni defavorabile rădăcinilor și microflorei din sol.

Eficacitatea mulciului scade pe măsură ce se învechește și putrezește. De aceea, el trebuie completat la intervale de 2–3 ani.

4.2. ECOLOGIZAREA ÎNGRĂȘĂRII POMILOR

În pomicultură, fertilizarea cea mai bună, sub raport ecologic, este cea cu îngrășăminte organice (gunoi, compost, urină de animale, zeamă de gunoi). Aceste îngrășăminte nu sunt însă suficiente pentru nevoile agriculturii (și ale horticulturii, în special). Creșterea cantităților de îngrășăminte organice este dependentă de dezvoltarea sectorului zootehnic. Îngrășămintele organice solide au acțiune de lungă durată (3–4 ani), contribuie la refacerea și menținerea în bună stare a structurii și fertilității solului. Ele conțin azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu și microelemente.

De regulă, gospodăriile țărănești posedă animale și păsări, de la care obțin cantități suficiente de gunoi, pentru a fertiliza culturile. Astfel, cantitatea de gunoi de grajd (inclusiv așternutul) este următoarea: 7–8 t pe an de la un animal din grupa cornute mari, 5–6 t de la un cal, 0,7–0,8 t de la o oaie sau capră și 1,2–1,5 t de la un porc (Nicolaescu M., Teaci D., 1960).

Gunoiul nu se poate folosi imediat, ci numai după ce este fermentat timp de 3–4 luni în platformă (grămadă cu formă paralelipipedică).

Gunoiul se așează în platformă zilnic, în strat uniform, care se calcă; dacă rămâne înfoiat, se încinge și pierde o bună parte din azotul pe care-l conține, sub formă de *amoniac* (gaz cu miros înțepător). Când gunoiul din platformă începe să se usuce, platforma se udă cu apă sau cu zeamă de bălegar. Dacă nu este suficient de umed, gunoiul mucegăiește, iar fermentarea lui decurge anevoios și incomplet. Gunoiul se consideră fermentat (bine dospit) când are aspect de pastă, iar paiele pe care le conține au culoare brun-închisă. Gunoiul se poate folosi și semifermentat, adică în momentul când paiele din el au culoarea brună și se rup cu ușurință. Gunoiul păios (nefermentat) se recomandă numai pe soluri argiloase, grele și reci, pentru a le afâna și încălzi.

După ce atinge o înălțime de 1,5–2 m, platforma se acoperă cu un strat de pământ mărunt, gros de 15–20 cm.

Platforma de gunoi nu trebuie să lipsească din nici o gospodărie care are animale și păsări. Dimensiunile acestei platforme depind de cantitatea de gunoi ce se obține în gospodărie (în funcție de numărul și felul animalelor).

Cel mai bogat în substanțe nutritive este gunoiul de ovine și cel de cabaline, care conține mai multă substanță uscată. Gunoiul de bovine are un conținut de apă mai ridicat.

Gunoiul (găinațul) de găini este mai bogat în substanțe nutritive decât cel de rațe, iar gunoiul de gâște se plasează pe ultimul loc sub raportul conținutului în elemente nutritive, el fiind mai bogat în apă.

Fiind de 2–4 ori mai bogat în substanțe nutritive decât cel de animale, gunoiul de păsări se folosește în cantitate de 5–8 t la ha, la intervale de 2 ani. Se mai poate folosi sub formă de zeamă de gunoi (1 kg gunoi la o găleată cu apă), mai ales în timpul vegetației.

Pentru a preveni pierderile de substanțe nutritive, gunoiul de păsări trebuie păstrat sub șoproane, în grămezi acoperite cu un strat de pământ uscat sau cu praf de turbă, gros de circa 10 cm, eventual cu folie de plastic uzată.

Gunoiul se împrăștie cât mai uniform pe teren, prin aruncare cu furca direct din căruță sau din remorca tractorului. În platanțiile mari, mecanizabile, se poate folosi mașina de împrăștiat gunoi MIG 5, dacă distanțele dintre rânduri depășesc 5 m, iar panta terenului nu depășește 6°.

Imediat după împrăștiere, gunoiul se introduce în sol prin arătură sau prin lucrarea solului cu cazmaua sau sapa (pe suprafețe mici sau la pomii răzleți).

Când este lăsat pe teren sub formă de grămezi mici, gunoiul pierde o parte din azot; în plus, se realizează și o îngrășare neuniformă, locurile unde au fost grămezile fiind aprovizionate mai bine cu elemente nutritive, care ajung în sol sub acțiunea apei de ploaie. Loboda este o plantă indicatoare a terenului gras. Ea apare și se înmulțește pe porțiunile de teren unde au stat grămezile cu gunoi.

În gospodăriile țărănești, necesarul de îngrășăminte chimice fosfatice și potasice poate fi acoperit, parțial sau total, prin folosirea cenușii obținută din arderea lemnelor (nu a cărbunilor scoși din mină, care conțin substanțe toxice pentru plante). Cenușa conține toate elementele nutritive, în afară de azot. Fiind higroscopică, ea trebuie păstrată

sub şoproane sau în magazii, pusă în saci de plastic legaţi la gură. Cenuşa fierbinte nu trebuie stinsă cu apă, deoarece pierde o parte din substanţele fertilizante; se răscoleşte de mai multe ori cu furca sau cu lopata, lăsând-o să se răcească natural. Când sub cenuşa nestinsă se găseşte jar şi bate vântul, se pot produce incendii.

Arderea materialelor din care se obţine cenuşă (paie, gunoi păios, frunze uscate, tulpini de porumb sau de floarea soarelui, scoarţă uscată decojită de pe trunchiuri) nu trebuie făcută prea aproape de pomi, deoarece flacăra sau dogoarea pot opări frunzele acestora.

Îngrăşămintele chimice trebuie folosite diferenţiat, în funcţie de reacţia solului. Azotatul de amoniu, ureea, superfosfatul şi sarea potasică se pot utiliza pe toate solurile, indiferent ce reacţie au. Pe soluri cu reacţie neutră trebuie utilizate sulfatul de amoniu şi sulfatul de potasiu. Pe soluri acide se va folosi azotat de sodiu.

Pomicultura ecologică recomandă ca în locul îngrăşămintelor chimice, care în cazuri de supradozare pot deveni poluante, să fie folosite îngrăşăminte minerale naturale măcinate foarte fin, ca o făină.

Făina de rocă este un îngrăşământ mineral natural ieftin. Elementele nutritive pe care le conţine sunt eliberate lent (în cantităţi mici), sub acţiunea microorganismelor din sol. În plus, făina de rocă conţine o cantitate mare de siliciu (cuarţ), care favorizează asimilarea fosforului de către plante. Est indicat ca această făină să se folosească şi la prepararea composturilor.

Se folosesc 3 tipuri de făină de rocă: calcaro-magneziană, fosforico-silicioasă şi granitico-bazaltică, ultimul tip fiind utilizat mai puţin.

Produsele minerale ce conţin *potasiu* sunt: cenuşa de lemn de foc şi sărurile potasice naturale: carnalit, kainit şi polihalit. Pe lângă potasiu, aceste săruri mai conţin magneziu şi sulf. Se recomandă aplicarea lor odată la 2 ani, măcinate cât mai fin.

Dintre produsele ce conţin fosfor se recomandă: fosfaţii naturali calcinaţi, făina de fosforite, făina de oase şi zgura lui Thomas (produs rezidual din metalurgie). Această zgură este indicată pe soluri neutre sau acide. Pe lângă fosfor, ea mai conţine calciu, Mg şi siliciu.

De regulă, cu majoritatea îngrăşămintelor organice sunt încorporate în sol cantităţi suficiente de fosfor.

Produsele minerale naturale ce conţin *magneziu* sunt: magnezitul (carbonatul de magneziu, care conţine 15–20% Mg), dolomitul (carbo-

natul de calciu şi magneziu, care are un conţinut de 15% Mg) şi kieritul (sulfatul de magneziu) care se găseşte în unele zăcăminte de potasiu. Kieritul conţine 27% Mg.

Sulfatul de magneziu, în concentraţie de 0,5–1%, poate fi folosit şi ca îngrăşământ foliar.

O carenţă acută de magneziu poate fi contracarată cu 30–40 kg la ha calcar de alge sau cu kiserit.

Produsele minerale naturale ce conţin *calciu* sunt calcarul fin măcinat şi algele marine incrustate cu calcar *(Lithothannium)*. Acestea mai conţin magneziu şi unele microelemente.

Din alga marină *Ascophillum nodosum* a fost obţinut un extract numit „Micro-Mist", folosit în pomicultură ca fertilizant aplicat foliar. Acest extract de alge a determinat creşterea producţiei de fructe la măr şi piersic cu 20–25%, reducerea consumului de îngrăşăminte chimice, a mărit durata de păstrare a fructelor, precum şi rezistenţa pomilor la boli şi dăunători, îmbunătăţind totodată şi parametrii de calitate (textura pulpei, culoarea pieliţei, conţinutul de hidraţi de carbon şi de proteine).

Alga *Ascophillum nodosum* are un conţinut ridicat de hormoni vegetali: auxine, gibereline şi citochinine. Ea mai conţine numeroşi aminoacizi (17), multe microelemente (B, Fe, Mn, Cu, Zn ş.a.) şi vitamine.

S-a constatat că efectele tratamentului cu extract de alge sunt cumulative, acţionând benefic atât asupra plantelor, cât şi asupra solului, căruia îi furnizează o serie de microelemente, fitohormoni şi vitamine, necesare microflorei şi microfaunei din sol.

Produsele minerale naturale ce conţin siliciu sunt silicaţii fin măcinaţi (cuarţ, feldspat, bazalt, ortoclas, granit, gnais, porfir). Gnaisul este o rocă metamorfică ce conţine cuarţ, feldspat şi mică. Porfirul este o rocă eruptivă dură, formată din cristale mari de feldspat, înglobate într-o masă de culoare variabilă; se foloseşte în construcţii. Ortoclasul (ortoză, ortoclaz) este un mineral din grupul feldspaţilor, cu aspect lăptos, roşiatic, gălbui sau cenuşiu.

Făina de bazalt este mai săracă decât ce de granit în siliciu, potasiu şi bor, dar mult mai bogată în magneziu, calciu, fier, mangan, zinc, cupru şi cobalt (tabelul 12), deci mai valoroasă ca îngrăşământ mineral natural.

Tabelul 12

Conținutul făinii minerale de bazalt și de granit
(după Fragstein, citat de Dejeu L. ș.a., 1997)

Elementul	Conținutul în kg/tonă		Elementul	Conținutul în kg/tonă	
	Bazalt	Granit		Bazalt	Granit
SiO_2	495	730	Mangan	1,5	0,4
Al_2O_3	150	138	Zinc	0,1	0,04
K_2O	12	53	Cupru	0,09	0,008
P_2O_5	4	2	Bor	0,005	0,01
MgO	68	4	Molibden	0,002	0,001
CaO	96	10	Cobalt	0,05	0,001
FeO	87	14			

Făina de silicați poate fi administrată în 3 moduri:

a) Prin adăugare în compost.

b) Prin administrare directă în sol, în cantitate de 200–1 000 kg la ha.

c) Ca îngrășământ foliar, sub formă de suspensie în apă (10 g făină la 100 l apă). Această suspensie combate și făinarea. Pentru tratament foliar se mai poate folosi o soluție de silicat de sodiu (Na_2SiO_3) 0,1–0,2 p.p.m. (1 p.p.m. = 1 mg la litru de apă).

Se pare că, în sol, siliciul înlesnește preluarea și asimilarea de către plante a majorității substanțelor minerale, îndeosebi a fosforului și microelementelor. În plantă, siliciul acționează ca element de structură și formare, contribuind la întărirea țesuturilor și la creșterea acțiunii de autoapărare a lor contra agenților patogeni. Paiele de cereale conțin până la 10% siliciu (din substanța uscată), iar cenușa de coada calului *(Equisetum arvense)* până la 70%.

Sistemele de agricultură fundamentate ecologic nu exclud folosirea îngrășămintelor chimice (azotați, fosfați, sarea potasică și sulfatul de potasiu), dar prevăd norme stricte cu privire la doze, forme, momente de aplicare etc. Trebuie evitate supradozările.

4.3. ECOLOGIZAREA IRIGĂRII PLANTAȚIILOR POMICOLE

Irigarea plantațiilor pomicole este obligatorie în zonele de stepă uscată (Dobrogea, Bărăgan) și de nisipuri uscate (în sudul Olteniei). În zonele colinare cu peste 600–650 mm precipitații anual pomii pot fi

cultivaţi fără irigare. Şi în aceste zone se pot înregistra perioade secetoase în cursul verii, dar pomii le pot suporta bine, dacă lucrările de întreţinere a solului se fac la timp şi se normează riguros producţia de fructe.

Momentele optime de udare. Udarea trebuie făcută înainte ca pomii să intre în criză de apă (evidenţiată prin ofilirea trecătoare a frunzelor). Obişnuit, în cursul unei perioade de vegetaţie, pomii se udă de 3–5 ori. Prima udare se face primăvara, cu două săptămâni înainte de înflorit (la începutul lunii aprilie). În condiţiile ţării noastre, luna aprilie este, de obicei, secetoasă. În sudul ţării, seceta din aprilie este mai accentuată, datorită rezervei mici de apă a solului (provenită din topirea zăpezii, care aci cade în cantitate mai mică). Udatul din aprilie, scăzând temperatura solului, întârzie înfloritul şi, deci, micşorează efectele brumelor. Pomii nu trebuie udaţi în preajma şi în timpul înfloritului, deoarece le cad florile. Să nu se piardă totuşi din vedere că dacă în perioada înfloritului solul nu are apă suficientă, florile leagă slab.

De regulă, lunile mai şi iunie au precipitaţii suficiente, uneori în exces şi de aceea, udarea pomilor nu prea este necesară în aceste luni.

În schimb, în intervalul iulie–septembrie, perioadele cu secetă sunt frecvente, iar pomii au cerinţe mari faţă de apă, pe care o pierd în cantităţi apreciabile, prin transpiraţie. În plus, datorită căldurii, şi evaporarea apei din sol este mai puternică. Ca atare, pomii necesită în această perioadă 2–3 udări, la intervale de câte 2–3 săptămâni. Udarea din această perioadă se va face diferenţiat, în funcţie de specie, soi, încărcătura cu fructe şi alţi factori. Udatul trebuie sistat cu 10–14 zile înainte de recoltarea fructelor, deoarece există pericolul crăpării sau căderii acestora.

La I.A.S. Medgidia, jud. Constanţa, la piersic, care are coacerea fructelor eşalonată, s-a udat şi în timpul recoltării, pentru a favoriza creşterea fructelor din următoarele 1–2 serii de culeş. Unii muncitori recoltau fructe, iar alţii, în urma lor, udau. Pe cernoziomurile din Dobrogea, care sunt soluri profunde, poroase (permeabile), se poate proceda în acest el fără riscuri, mai ales când recolta este abundentă, dar pe solurile cu porozitatea naturală mai mică această practică poate fi dăunătoare.

Speciile sâmburoase cu coacerea fructelor timpurie (cireş, vişin, cais), precum şi soiurile văratice din celelalte specii (măr, păr, prun,

piersic) au nevoie de apă mai multă până la culesul fructelor (iulie–august), în timp ce soiurile cu coacere târzie (de măr, păr, prun, migdal, alun, nuc) au cerințe mari pentru apă pe aproape toată perioada de vegetație.

De regulă, în ultima decadă a lunii august, udarea pomilor trebuie sistată, pentru a nu prejudicia coacerea lemnului lăstarilor și pregătirea mai bună a pomilor pentru iernare.

La stabilirea momentelor optime de udare trebuie să se aibă în vedere că în viața pomilor există perioade în care aceștia au mai multă nevoie de apă, cum sunt: legarea fructelor, căderea fiziologică, întărirea sâmburilor, creșterea intensă a lăstarilor și fructelor, și diferențierea mugurilor de rod.

Soiurile remontante de căpșun și zmeur necesită mai multe udări decât cele neremontante.

În zone sudice, secetoase, o udare la două săptămâni după căderea frunzelor, contribuie la o pregătire mai bună a pomilor pentru iernare (când toamna este secetoasă). Udarea imediat după căderea frunzelor nu este indicată, deoarece atunci pomii, rămași fără frunze, își reduc la minimum transpirația, țesuturile lor sporindu-și automat conținutul în apă.

Momentele optime de udare pot fi determinate cu ajutorul unui umidometru. La I.A.S. Medgidia, a fost folosit cu rezultate foarte bune, umidometrul Bouyoucos, ale cărui pile se introduc în sol la adâncimile de 25 cm, 50 cm, 75 cm și 1 m, indicând în mod automat procentul de umiditate al solului, la adâncimile respective.

În grădina casei, unde microlimatul se modifică pe spații foarte mici, datorită poziției construcțiilor (față de soare), udarea pomilor trebuie făcută diferențiat. Pomii din semiumbra clădirilor se udă mai rar și cu cantități mai mici de apă. În partea sudică și vestică a clădirilor, adeseori puternic încălzită, apa din sol se pierde mai repede (mai ales lângă construcții) și de aceea se udă mai des. Se are în vedere și influența încălzirii pereților. În plus, când jgheaburile acoperișului pierd apă, în zona respctivă se ajunge la exces de umiditate în sol.

Apa folosită la udare în grădină și plantația de lângă casă poate fi obținută din puțuri, eleștee, pârâuri, râuri etc., în funcție de poziția locuinței și sursa de apă cea mai apropiată. Ea nu trebuie să fie prea rece. Este bine să se ude, de regulă, spre seară. Udarea în orele cu arșiță este contraindicată, deoarece schimbă brusc temperatura solului și produce dereglări fiziologice în plante.

La udare se pot comite şi alte greşeli, ce trebuie evitate: se udă prea des sau prea rar, cu apă în exces sau prea puţină, nu se ţine seama de temperatura şi calitatea apei etc. Udându-se prea des, solul se menţine permanent jilav, deci mai rece şi slab aerat. Udarea prea rară, după apariţia unor crăpături mari în sol, inclusiv în zona de răspândire a sistemului radicular, este de asemenea nerecomandată. Ea necesită un consum mare de apă (care se scurge în adâncime, prin crăpături) şi produce perturbări fiziologice în plantă, prin trecerea bruscă de la un regim hidric insuficient la altul excesiv.

La aplicarea irigării, pe baze ştiinţifice, trebuie să se ţină seama de diferenţele ce există între tipurile de sol privind *capacitatea de câmp pentru apă* a solului şi valoarea *coeficientului de ofilire* (tabelul 13).

Tabelul 13

Valorile capacităţii de câmp pentru apă a solului şi a coeficientului de ofilire la unele tipuri de sol din partea sudică a României

Tipul de sol	Capacitatea de câmp pentru apă		Coeficientul de ofilire	
	%	m^3/ha	%	m^3/ha
Cernoziom luto-nisipos	24,7	2980	9,5	1220
Cernoziom levigat luto-argilos	23,1	3140	12,5	1700
Brun-roşcat de pădure luto-argilos	23,0	3320	13,8	1970
Brun de pădure luto-argilos	30,8	4130	17,4	2280
Nisipuri de dune semimobile	10,5	1630	2,0	310
Aluviune nisipo-lutoasă	19,5	2560	4,9	640

Capacitatea de câmp pentru apă a solului este cantitatea maximă de apă reţinută de sol în spaţiile lui capilare, după ce este saturat cu apă şi se scurge cea mai mare parte din apa gravitaţională; se raportează la greutatea solului uscat.

Coeficientul de ofilire (sau de veştejire) reprezintă cantitatea limită de apă din sol, la care plantele se ofilesc, fără posibilitatea de a-şi mai reveni, chiar dacă sunt introduse în atmosferă saturată cu vapori de apă. El se exprimă în grame de apă la 100 g sol.

Intervalul dîn care planta îşi poate procura apa necesară este cuprins între coeficientul de ofilire şi capacitatea de câmp pentru apă a solului. El se numeşte Intervalul umidităţii active (I.U.A.) Pe solul brun-roşcat de pădure, plantele au condiţiile cele mai bune de

aprovizionare cu apă la 85% din capacitatea de câmp pentru apă a solului, ceea ce echivalează cu 68% din I.U.A.

Calitatea apei de udare. Se apreciază după cantitatea de săruri minerale pe care o conţine şi care nu trebuie să depăşească 0,6–1,2 g la litru. Borul devine foarte toxic pentru pomi la concentraţii de 0,3–1 mg la litru, iar la peste 4 mg la litru este dăunător tuturor culturilor.

Metode de udare. Se folosesc frecvent două metode de udare: udarea pe brazde şi udarea prin aspersiune. Dacă sunt corect aplicate, amândouă corespund exigenţelor de ordin ecologic.

Aspersiunea este folosită aproape exclusivv în pepinierele pomicole, în plantaţiile din zonele cu nisipuri şi, în general, pe terenuri cu o oarecare neuniformitate, unde nu poate fi folosită udarea pe brazde. Ea nu este indicată în zone cu vânturi de peste 3 m pe secundă (10,8 km la oră), care dispersează apa, distribuind-o neuniform pe teren.

Udarea localizată. Este mai bună decât udarea pe brazde şi decât udarea prin aspersiune (ploaia artificială), sub raport ecologic şi economic. Ea nu distribuie apa pe toată suprafaţa parcelei, ci numai în anumite puncte, sub coroanele pomilor. Are două variante: a) prin picurare şi b) prin rampe perforate.

Udarea prin picurare. Necesită o instalaţie de tip fix, cu următoarele componente:

a) Ansamblul frontal. Are rol de comandă şi control. Este alcătuit din vană volumetrică automată, filtru, dozator de îngrăşăminte chimice şi regulator de presiune.

b) Conducte de distribuţie de ordinul II, cu diametre de 40,50 şi 63 mm, amplasate în sol la adâncimea de 0,9 m. Capătul liber al conductei de distribuţie are un robinet pentru evacuarea apei la sfârşitul sezonului de udare, sau după spălarea instalaţiei.

c) Conducte de udare, instalate câte una de-a lungul fiecărui rândd de pomi. Ele au lungimi de 50 m, 100 m şi 200 m, diametrul de 12, 16 şi 20 mm şi se amplasează pe sol sau pe prima sârmă a spalierului.

d) Picurătoarele. Sunt instalate pe conductele de udare, din metru în metru. Ele au rolul de a transforma curentul continuu de apă în curgere intermitentă, sub formă de picături, datorită reducerii considerabile a presiunii. Debitul unui picurător este de 2–4 (8) l apă

pe oră. Picăturile de apă umezesc progresiv solul, formând un bulb de umezire, care este îngust și mai profund în solurile ușoare, permeabile; larg și mai puțin profund în soluri cu textură grea, unde apa pătrunde mai greu în profunzime. În decurs de 10 ore, într-un cernoziom argiloiluvial, bulbul de umezire al unui picurător cu debitul de 4 l pe oră, are un diametru de 1,20 m și adâncimea de 1 m (Chiurciu Gh., 1985).

Udarea prin picurare are următoarele avantaje: economie de apă de circa 35% și de energie pentru pomparea apei de 10–12% față de udarea pe brazde; intervalele dintre rândurile de pomi fiind neumezite, utilajele tasează solul mai puțin; producția de fructe crește cu până la 40–50% (la piersic); solul nu se degradează.

Udarea prin rampe perforate. Instalația are aceleași componente ca și la udarea prin picurare. Apa este distribuită însă prin orificii liniare (nu punctiforme), într-o brazdă de infiltrație compartimentată (pe terenuri cu panta de peste 2%) sau necompartimentată (pe teren plan). Conductele de udare sunt legate de trunchiul pomilor, la 30–40 cm înălțime de la sol. Pentru reducerea presiunii apei și prevenirea înfundării cu materii exterioare, orificiile sunt protejate de câte un manșon lung de 7 cm. Având în vedere pierderea din presiune pe traseul conductei, diametrul orificiilor liniare crește în limitele de 1,6–2,5 mm. Consumul de apă la udarea prin rampe perforate este cu 10–40% mai mare decât la udarea prin picurare.

Metode de udare ce pot fi folosite în grădina casei. Pe lângă udarea pe brazde (care pot fi făcute și cu sapa, la adâncimea de 18–20 cm), mai pot fi folosite și alte metode de udare:

a) Udarea în copci circulare (sub formă de lighean larg) cu raza de cel puțin 1,5 m (o copcă la un pom).

b) Udarea pe brazde dispuse în pătrat, spre periferia coroanei fiecărui pom.

c) Turnarea apei cu găleata, în 3–6 puncte sub coroană, astfel ca apa să pătrundă mai în adâncime (la 60–80 cm). Întrucât apa se infiltrează lateral pe o rază de circa 50 cm, punctele de udare trebuie să aibă între ele distanțe de 1 m. Rădăcinile își orientează creșterea spre locurile umezite.

Apa nu trebuie administrată prin împrăștiere, la suprafața solului, deoarece o parte din ea se pierde prin evaporare, înainte de a pătrunde în stratul mai profund al solului.

Cantităţi de apă folosite la udat. În grădina casei, se dau fiecărui pom 1–2 găleţi de apă, la o udare, în anul plantării, câte 3–4 găleţi în următorii 2 ani, iar când pomii încep să fructifice cantitatea de apă trebuie să fie de 10–15 găleţi la un pom. La un pom de vigoare mijlocie, aflat în plină producţie, se poate da o cantitatea de până la 50–60 găleţi cu apă. Regula este de a se uda mai rar, dar cu apă mai multă, pentru ca solul să fie bine umectat pe o adâncime mai mare (peste 60 cm).

La 1–2 zile după udare, când solul este suficient de zvântat, porţiunile de sol care au fost udate trebuie prăşite, pentru a preveni formarea crustei, care măreşte pierderea apei din sol.

5. ECOLOGIZAREA PROTECȚIEI FITOSANITARE ÎN POMICULTURĂ

5.1. PROGRESELE OBȚINUTE ÎN ECOLOGIZAREA PROTECȚIEI PLANTELOR POMICOLE

Protecția fitosanitară a fost și va rămâne principala verigă din complexul agrotehnic al tuturor speciilor pomicole. Ea are scopul să mențină frunzișul sănătos, asigurând prin acesta desfășurarea normală a procesului asimilației clorofiliene, cu implicații directe asupra cantității și calității producției de fructe, a longevității pomilor etc.

În sistemul clasic de cultură a pomilor, practicat aproape exclusiv în țara noastră înainte de anul 1960, protecția fitosanitară s-a limitat (în gospodăriile țărănești) la lucrări de igienizare: strângerea și distrugerea cuiburilor de omizi și a frunzelor uscate rămase pe pomi, scuturarea gărgărițelor pe prelate și arderea lor, folosirea inelelor cleioase și a brâielor-capcană, răzuirea scoarței bătrâne, văruirea trunchiurilor, suprimarea uscăturilor etc., dar și aceste lucrări se efectuau sporadic.

După introducerea sistemului intensiv de cultură a pomilor în țara noastră (în anul 1961), protecția fitosanitară în fermele de stat și cooperatiste s-a bazat pe folosirea substanțelor chimice, unele cu grad ridicat de toxicitate pentru om și albine. Se aplicau până la 16–18 stropiri pe an, de regulă cu pompe mecanice, la fiecare stropire folosindu-se circa 2 000 l soluție la ha (în livezile pe rod). În astfel de condiții, tratamentele fitosanitare deveneau, în bună măsură, poluante. Totodată, nu se asigura protecția albinelor și a entomofagilor.

În ultimii 30–35 ani, au fost realizate unele progrese în *ecologizarea protecției plantelor pomicole,* și anume:

- Diversificarea pesticidelor[1], prin introducerea insecticidelor biologice, cum sunt cele japoneze: Ambush, Cymbush, Sumicidin, Nissorum ș.a., care sunt inofensive pentru om și albine, nepoluante.

[1] *Pesticide,* substanțe chimice, simple sau complexe, organice sau anorganice, utilizate la combaterea bolilor și dăunătorilor, la dezinfecția solului, la distrugerea buruienilor etc. Din grupa pesticidelor fac parte: fungicidele, insecticidele, nematocidele, raticidele, epurifugele, erbicidele ș.a.

● Reducerea numărului de stropiri la 6–8 (10) pe an, din care două obligatorii în perioada de repaus a pomilor, realizându-se astfel o economie de pesticide, de manoperă, de forță mecanică, precum și o protecție mai bună a entomofagilor, a albinelor etc.

● Reducerea cantității de soluție utilizată la o stropire. Sub acest aspect, se practică 5 categorii de stropiri:

– *Stropiri cu volum normal* (VN) de soluție, care se fac cu pompe de mică presiune, prezintă dezavantajul că necesită, pentru prepararea lor, cantități mari de apă (400–2 000 l la ha), iar picăturile de soluție fiind mari, se scurg de pe frunze.

– *Stropiri cu volum mediu* (VM), care necesită 50–150 l soluție la ha; picăturile sunt mici (sub 300 microni).

– *Stropiri cu volum redus* (VR), la care se folosesc 5–50 l lichid la ha; se efectuează cu mașini și aparate pneumatice, cu atomizoare sau cu dispozitive rotative de pulverizare, acționate cu mijloace terestre sau aeriene. Picăturile sunt foarte fine (sub 250 microni).

– *Stropiri cu volum ultraredus* (VUR) care, practic, nu necesită apă, cantitatea de lichid fiind de 0,5–5 l la ha. Se realizează prin transformarea insectofungicidelor (condiționate în mod special în ulei) în picături extrem de fine, formând o ceață toxică. Pentru aceste stropiri se folosesc atomizoare, dispozitive de pulverizare pneumatică sau cu pulverizare rotativă, acționate de elicoptere, avioane utilitare sau tractate terestru.

– *Stropiri cu volum ultra-ultra-redus* (VUUR), care necesită sub 0,5–1 l soluție la ha. Se aplică cu mijloace aviatice sau terestre.

Stropirile de tip VR, VUR și VUUR au avantaje importante: poluează mai puțin mediul, economisesc substanțele chimice, reduc costul tratamentelor și se efectuează într-un timp foarte scurt (pe suprafețe mari), ceea ce permite încadrarea tratamentelor în termenele optime. Pesticidele folosite la aceste stropiri, având o compoziție chimică specială, se aplică sub forma în care se primesc de la fabrică. Ele nu sunt spălate de apa de ploaie.

După originea lor și modul cum acționează, se deosebesc 5 grupe de insecticide:

Insecticide biologice, cele de origine vegetală și analogii lor sintetici. Sunt preparate pe bază de alcaloizi extrași din plante. Majoritatea lor au toxicitate foarte redusă pentru om, albine și animale, iar problema reziduurilor nu se pune. Cele mai cunoscute insecticide biologice sunt; nicotina, anabazina (extrasă din Anabasis aphylla), quasina, rotenona (extrasă din flori de Pyrettrum cinerariefolium). Proprietățile

insecticide ale acestor produse se datorează existenţei a 4 esteri: piretrina I, piretrina II, cinerina I şi cinerina II. Aceste insecticide acţionează prin ingestie şi respiraţie, având o puternică acţiune de şoc. Dintre *piretroizii de sinteză*, care aparţin acestui grup de insecticide, în pomicutură se folosesc: Decis 2,5 EC – 0,025–0,05%, Ripcord 40 EC – 0,0075–0,0125%, Cymbush 25 EC – 0,025–0,05%, Sumicidin 20 EC – 0,02–0,1%, Nissorun 10 WP – 0,01–0,08%, Karate 2,5 EC – 0,01–0,03%, Fastac 10 EC – 0,01–0,04%, Biobit 0,05% ş.a. (tabelul 14).

Tabelul 14

Principalele produse folosite la protecţia fitosanitară în pomicultura ecologică

Produsul	Concentraţia soluţiei %	Timp de pauză zile	Menţiuni speciale
1	2	3	4
FUNGICIDE			
Aliette 80 PU	0,3–0,5	–	Combate focul bacterian (Erwinia amylovora)
Bavistin 50 WP (Derosal 50)	0,05–0,1	7	Combate şi făinarea
Bayleton 25 WP	0,025–0,05	0	Produs sistemic. Slab toxic pt. om. Netoxic pt. albine. Combate făinarea, ruginile ş.a.
Captadin 50 WP	0,2–0,25	4–7	Combate rapănul
Captan 50 WP (Merpan 50, Orthocide)	0,2–0,3	3	Slab toxic. Nu se absoarbe prin piele. Netoxic pt. albine. Poate înlocui zeama bordeleză. F. bun contra rapănului, Taphrinei, Moniliozelor, Ascosporei, Polystigmei, Micosphaerelei. Se poate păstra 2–3 ani
Clarinet	0,1	–	Combate rapănul
Cuprozir 50 PU	0,3	–	La piersic şi cais
Dithane M 45 WP (Mancozeb)	0,2	4	Slab toxic. Poate irita pielea. Netoxic pt. albine. Combate rapănul, moniliozele, Taphrina, Gnomonia (la nuc), Ascospora, bolile zmeurului

Tabelul 14 (continuare)

1	2	3	4
Derosal 50 WP	0,07	–	Combate Taphrina
Folpan 80 WP	0,2	7	Combate rapănul, ciuruirea, făinarea ş.a.
Kumulus 80 WP	0,3–0,5	–	Conţine sulf (80%). Combate făinarea
Nimrod WP	0,05	–	Netoxic pt. om şi albine. Irită mucoasele. F. eficace contra făinării
Oxiclorura de cupru (Turdacupral, Turdavor, Cupravit WP)	0,2–0,5	1	Slab toxică. Combate rapănul, moniliozele, Ascopora, antracnoza nucului. Este fitotoxică pt. unele soiuri de prun
Perosine B 75 WP (Zineb, Aspor)	0,3–0,5	4–7	Slab toxic pt. om. Netoxic pt. albine. Combate rapănul, ciuruirea frunzelor, moniliozele
Polyram D. F. (microgranule)	0,2	–	Combate rapănul la măr şi păr
Ronilan 50 WP	0,05–0,1	2	–
Rovral 50 WP	0,1	8	Combate ciuruirea şi Monilinia
Rubigan 12 EC	0,04–0,06	7	Combate rapănul şi făinarea
Systhane 12 EC	0,04–0,1	7	Fungicid sistemic. Combate rapănul şi făinarea la măr
Sumilex 50 WP	0,1	2	Combate putregaiul cenuşiu al căpşunului (Botrytis cinerea)
Tiuram 75 (TMTD) WP	0,4–0,5	7	Combate moniliozele, Taphrina, Polystigma, Ascospora, mucegaiul (la căpşun). Este repelent
Wondozeb 80 WP	0,2	–	Combate rapănul şi făinarea
Zeama bordeleză	2–3 (iarna) 0,5–1 (vara)	–	Moderat toxică pt. om. Toxică pt. peşti. F. bună contra Taphrinei la piersic (numai în perioada de repaus)
Ziram 65 WP (Selezir)	0,5–0,7 iarna 0,3–0,4 vara	–	Combate bolile sâmburoaselor. Este toxic pentru iepuri
INSECTICIDE			
Ambush 25 Ec	0,025	–	Piretroid de sinteză.
Biobit (Foray)	0,05	0	Insecticid biologic (Bacillus thurigiensis). Netoxic, nepoluant. Combate moliile piersicului.

Tabelul14 (continuare)

1	2	3	4
Cymbush 10 EC	0,0125–0,025		Piretroid de sinteză. Combate moliile
Fastac 10 EC (Alfametrin)	0,01–0,04	7	Piretroid de sinteză. Netoxic pt. albine. Distruge ouăle şi larvele de Psylla. F. eficace contra Euritomei şi larvelor miniere.
Karate 2,5 EC	0,01–0,03	7	Piretroid de sinteză. Netoxic pt. albine. Combate pe Euritoma, insectele miniere şi moliile.
Ripcord 40 EC	0,0075–0,0125	–	Piretroid de sinteză. Toxicitate medie pt. om. Toxic pt. albine. Combate pe Anarsia, Carpocapsa, afidele, coccidele.
Sumicidin 20 EC	0,02–0,1	–	Piretroid de sinteză. Combate afidele.
Thuringin 6000 WP	0,2–0,3	–	Insecticid biologic (Bacillus thurigiensis). Combate moliile piersicului.
ACARICIDE			
Nissorun 5 EC	0,01–0,08	0	Acaricid biologic, cu efect ovicid, larvicid şi nimfocid. Durata de acţiune 40–45 de zile.
Nissorun 45 EC	0,01		Acaricid biologic, Combate afidele ş.a.
INSECTICIDE-ACARICIDE			
Andalin 25 DC	0,06–0,08	0	Insecticid biologic. Netoxic. Nepoluant. Combate afidele.
Decis 2,5 EC	0,03–0,05	7	Piretroid de sinteză. Combate insectele miniere, defoliatoare etc. Foarte toxic pentru om şi albine.
Talstar 10 EC	0,04–0,05	7	Piretroid de sinteză. Combate afidele. F. bun contra Euritomei.
INSECTOFUNGICIDE (substanţe cu acţiune mixtă)			
Benlate 50 WP (Fundazol 50, Benomil)	0,05–0,1	7	Produs sistemic. Netoxic pt. om şi albine. Combate pe Botrytis, Micosphaerella, făinarea, moniliozele, acarienii. F. bun pt. căpşun, care are periodă f. lungă de înflorit şi de recoltare.

Tabelul14 (continuare)

1	2	3	4
Dimilin 25 WP	0,04	0	Insecticid bilogic. Netoxic. Nepoluant. Combate insectele miniere. Acţionează şi ca inhibitor.
Karathan 25 WP (Dinocap)	0,05–0,1	2–7	Slab toxic pt. om, netoxic pt. albine. Combate făinarea şi acarienii.
Morestan 25 WP	0,03–0,05	5	Nu este fitotoxic. Toxicitate redusă pt. om. Combate făinarea, acarienii şi alte insecte.
Polisulfura de bariu (Polibar, Selebar)	6 iarna 1 vara	–	Moderat toxică. Inflamabilă. Combate făinarea, rapănul, Polystigma, Taphrina, acarienii, coccidele, afidele. Se poate folosi şi în perioada înfloritului (nu distruge polenul).
Sulful muiabil	0,4	–	Netoxic pt. albine. Poate irita pielea, ochii şi căile respiratorii.
Topsin M 70 WP	0,05–0,1	7–14	Produs japonez. Slab toxic pt. om, netoxic pt. albine. Combate rapănul, făinarea, moniliozele, Polystigma, Ascospora, acarienii. Acţiune sistemică.
Zeamă sulfocalcică EC (polisulfura de calciu)	2–vara 20–iarna	–	Toxicitate redusă pt. om. Combate acarienii, coccidele, ouăle de afide şi de cotari, făinarea.
WP şi PU = pudră umectabilă (muiabilă) EC = concentrat emulsionabil			

Insecticide carbamice, esteri ai acidului carbamic; au toxicitate puternică asupra insectelor sugătoare şi rozătoare, spectru larg de acţiune şi remanenţă redusă; nu lasă reziduuri şi au stabilitate bună la acţiunea luminii şi căldurii. Principalele insecticide carbamice sunt: Sevin (Carbaryl) 85 WP – 0,1–0,15% şi Fernos 50 WP – 0,05%.

Insecticide gazoase (fumigante), cele care se folosesc în spaţii închise (sere, depozite): bromura de metil 30–40 g/m ^{3}, Phostoxin, sulfura de carbon, cloropicrina ş.a.

Insecticide organoclorurate, cele obţinute pe bază de hidrocarburi clorurate. Primele insecticide din această grupă au fost DDT-ul şi HCH, care nu se mai folosesc, având efecte cancerigene şi poluante. În prezent se utilizează insecticidele: Thiodan 35 EC, Thiodan 35 WP,

ambele în concentrație de 0,15–0,2%, Thiodan 25 VUR 2,5l/ha, Thionex 50 WP 0,15% și Thionex 25 VUR 2–3 l/ha.

Insecticide organofosforice, esterii acidului fosforic, esterii acizilor tiofosforici, esterii acizilor ditiofosforici etc. Majoritatea insecticidelor organofosforice sunt insolubile în apă, dar solubile în solvenți organici și grăsimi. Ele acționează asupra insectelor prin contact și ingestie, uneori și prin asfixie. În grupa acestui grup de insecticide intră: Actelic, Bromex, Bi 58, Carbetox, Dipterex, Divipan, Ekalux, Nogos, Phosphit, Sumithion, Sinoratox, Ultracid, Zolone, Diazol, Lindatox, Reldan, Danex, Neoron, Omite, Ethion ș.a. Insecticidele organofosforice se folosesc încă pe scară largă, pentru că acționează puternic și rapid, se descompun repede pe plante, iar unele au și acțiune sistemică. Prezintă însă și mari inconveniente: toxicitate foarte ridicată, remanență redusă (necesitatea repetării tratamentului), apariția de forme rezistente de insecte, ca urmare a repetării tratamentelor. Necesită un timp de pauză de 14–21 de zile.

5.2. COMBATEREA INTEGRATĂ A BOLILOR ȘI DĂUNĂTORILOR DIN POMICULTURĂ

Această combatere constă în îmbinarea tuturor mijloacelor (chimice, biologice, mecanice, agrotehnice) ce contribuie la prevenirea și lichidarea (totală sau parțială) a atacului de boli și dăunători.

O altă componentă a combaterii integrate (cea mai importantă) o constituie obținerea și cultivarea de soiuri imune sau rezistente la atacul paraziților vegetali și animali. Nu se cunoaște nici un soi care să prezinte imunitate sau rezistență la atacul tuturor bolilor și insectelor, însă din numărul mare al paraziților numai câțiva produc daune foarte mari și, deci, trebuie avuți în vedere cu prioritate în lupta integrată. Astfel, la măr boala cea mai periculoasă este rapănul (*Endostigme inaequalis*), iar dintre dăunători, pe primele locuri sub raportul agresivității și pagubelor produse, se plasează Anthonomus, Carpocapsa și acarienii.

Unele insecte (*Euritoma* la prun, *Anthonomus* la măr) pot distruge până la 95–98% din fructe. Merele atacate de Carpocapsa rămân pe pomi până la recoltare (parțial depreciate, viermănoase), dar bobocii

florali atacaţi de Anthonomus nu se mai deschid, ci se usucă în această fază, recolta de fructe fiind compromisă aproape total din start.

Combaterea (lupta) integrată are şi alte componente: folosirea entomofagilor şi a acarofagilor, a unor micoze parazite, a insecticidelor microbiologice, a feromonilor sexuali etc.

Entomofagii. Sunt insecte, de regulă himenoptere (viespi) care parazitează şi se hrănesc cu alte insecte, cu ouăle, larvele şi pupele acestora. Principalele insecte entomofage sunt:

Aphelinus mali. Este o viespe monofagă. Parazitează păduchele lânos *(Eriosoma lanigerum)* la măr, în proporţie de 12–70% *(Şuta Victoria,* 1984). Se lansează circa 10 000 viespi la ha, pe 15–20 de ramuri de circa 30 cm lungime.

Trichogramma embryophagum. Această viespe (descrisă în subcapitolul 1.3) parazitează ouăle de *Carpocapsa pomonella, Laspeyresia funebrana,* dar înmulţirea ei în laborator costă mult. Insecticidul biologic *Bacillus thuringiensis* (Biobit, Foray) este netoxic pentru *Trichogramma.*

Pimpla pomorum. Parazitează (şi distruge) larvele şi pupele de *Anthonomus pomorum* (gărgăriţa florilor de măr) în proporţie de 5–20%.

Prospaltella perniciosi. Această viespe parazitează larvele păduchelui din San-José în proporţie de 3–12 (30%). Se pretează la înmulţirea în masă (în laborator).

Acarofagii. Sunt specii de păianjeni entomofagi care parazitază acarienii. De exemplu, acarofagii din genurile *Phytoseiulus* şi *Tiphlodromus* parazitează păianjenul căpşunului *(Tetranyhus uticae)* şi acarianul roşu al zmeurului.

Nematozii entomopatogeni *(Neoplactana carpocapsae, Neoplactana glaseri* şi Heterorhabdites bacteriophora) sunt încercaţi în unele state (Italia, Anglia, Australia) contra insectelor *Lymantria dispar, Zeuzera pirina* ş.a. Produc o mortalitate de 82–99%. Se pot creşte în masă, la costuri scăzute.

Un alt nematod (*Gordius* sp.) parazitează larvele cărăbuşului de mai *(Melolontha melolontha).*

Micozele (ciupercile) **parazite.** Aparţin următoarelor specii: *Beauveria bassiana.* Parazitează larvele, pupele şi adulţii cărăbuşului de mai *(Melolontha),* larvele şi pupele de *Carpocapsa pomonella*

și *Laspeyresia funebrana,* pupele de *Rhagoletis cerasi* și adulții imaturi de *Anthonomus pomorum.* Se mai folosește pentru combaterea insectelor *Cossus cossus* și *Zeuzera pirina.*

Verticillium lecanii. Este o ciupercă utilizată în Anglia contra afidelor, cu rezultate bune, în sezoanele ploioase. Această ciupercă se înmulțește în fermentatoare, se distribuie sub formă de pulbere și se aplică prin pulverizare; sporii își mențin vitalitatea circa 2 ani.

Trichotecium roseum. Această ciupercă parazitează rapănul mărului *(Venturia inaequalis).*

Cicinobolus cesatii. Este parazit al făinării mărului *(Podosphaera leucotricha),* având o frecvență de 15–70% din lăstarii atacați de această ciupercă.

Micozele Beauveria, Trichotecium și Cicinobolus au fost identificate de Șuta Victoria (1984) în plantațiile din centrul pomicol Voinești, județul Dâmbovița.

Insecticidele microbiologice. Combat insectele defoliatoare (lepidoptere și microlepidoptere, coleoptere) și viermii fructelor (Carpocapsa, Rhagoletis, Laspeyresia funebrana). Se folosește unul din următoarele insecticide microbiologice pe bază de Bacillus Thurigiensis: Bactospeine, Thuringin, Turicide, Turicelle, Dipel, Biospor, Thurintox, Endobacterin ș.a., care se folosesc sub formă de pulberi sau în suspensie apoasă.

Combaterea biologică modernă a insectelor se realizează cu exohormoni, endohormoni, prin autocidie, luptă genetică și pe cale fiziologică.

Se folosesc 2 *endohormoni:* hormonul juvenil (neotenin) și hormonul de năpârlire (ecdisona), care au fost experimentați în Germania (pentru combaterea larvelor de coleoptere și lepidoptere), în Franța (pentru combaterea afidelor la păr – Psylla piri), În Italia (la combaterea insectei miniere Leucoptera scutela), în Olanda și alte țări. Prin administrarea endohormonului se împiedică formarea embrionului, ceea ce duce la moartea insectei.

Endohormoni se sintetizează și în țara noastră (la Institutul de Chimie din Cluj-Napoca și la Facultatea de Chimie din aceeași localitate).

Autocidia. Constă în distrugerea populației unei specii de insecte prin ea însăși, prin procedee fizice (iradierea populațiilor dăunătoare) și

chimice (utilizarea chemosterilizanţilor). Această metodă are ca obiectiv obţinerea de indivizi sterili, de rase de insecte cu potenţial de înmulţire scăzut sau cu deficienţe letale, şi care, eliberaţi în natură, în urma copulării cu populaţia din zonă, produc ponte sterile. În Armenia se foloseşte la *Carpocapsa pomonella,* iradiind masculii cu raze gamma.

În ţara noastră, experienţe de combatere autocidă au fost efectuate de Beratlief C. (1975), la molia strugurilor *(Lobesia botrana)* şi la omida păroasă a dudului *(Hyphantria cunea).*

Lupta genetică. Constă în obţinerea de rase incompatibile sau de hibrizi sterili, prin folosirea genelor letale, şi crearea de gene defavorabile.

Lupta fiziologică. Constă în crearea de „bariere trofice", cu ajutorul substanţelor fagostimulatoare, antiapetisante, repelente etc., care prin mirosul emanat sau gust, au acţiune repulsivă, îndepărtând insectele de substratul de hrană.

Repelenţi contra rozătoarelor. Se folosesc ca repelenţi contra iepurilor unele substanţe chimice cu miros respingător, cum sunt:

- *Cunitex* (conţine 60% Tiuram), pulbere umectabilă ce se foloseşte în concentraţie de 10–15% pentru stropiri în perioada de repaus şi de 30–40% când se aplică prin badijonare.
- *Zineb*, pulbere umectabilă utilizată în concentraţie de 8–10%.
- *Cervacol,* produs netoxic obţinut dintr-un amestec de răşini naturale cu un compus organic cu cupru; se foloseşte pentru badijonarea trunchiului.
- *Dendrocol,* produs netoxic preparat, ca şi precedentul, dintr-un amestec de răşini naturale cu un compus organic cu cupru.

Pomii pot fi apăraţi de iepuri şi prin badijonarea (spoirea) trunchiului cu unele amestecuri rău mirositoare, preparate în gospodărie, după una din următoarele reţete:

a) Lapte de var (mai gros) + Tiuram (T.M.T.D) 3%.

b) Lapte de var + Dibutox 1% + Aracet 0,2%. Mirosul de Dibutox îndepărtează iepurii de la distanţă.

c) Lapte de var + soluţie de piatră vânătă 3%.

d) Lapte de var 70% + pământ galben 25% + pulbere de Hexacloran 5%.

e) Var 70% (sub formă de soluţie) + pământ galben 25% + sânge de animale sacrificate 5%.

f) Lapte de var amestecat cu balegă de porc.

g) Pământ galben 3 kg + balegă de vită 3 kg + pulbere de Hexacloran 12% (200 g).

h) Amestec format din 1,5 kg funingine + 8 pahare sânge cald de abator. După ce acestea se amestecă, se adaugă urină de bovine, până se obţine o unsoare destul de subţire, care să poată fi aplicată pe trunchiul pomilor cu bidineaua.

i) Se topesc 400 g clei de tâmplărie în 12–15 l apă încălzită, apoi se adaugă 15 kg cretă. Amestecul obţinut se fierbe, amestecând continuu, până se obţine un terci ca smântâna. După aceea se adaugă un pahar (200 ml) ulei de in sau de cânepă, în care s-a topit o linguriţă de naftalină. Amestecul se foloseşte rece, badijonând cu el trunchiurile pomilor.

Unsorile (amestecurile) folosite la badijonare apără pomii contra iepurilor numai în perioada cu timp uscat. După ploi sau ceaţă îndelungată, unsorile se spală de pe trunchi, a cărui scoarţă poate fi atacată din nou de iepuri. În astfel de situaţii, spoirea trunchiurilor trebuie repetată.

Nu se recomandă badijonarea trunchiului pomilor cu untură de peşte sau cu petrol, precum şi cu nici un alt amestec, care n-a fost verificat în prealabil.

Contra rozătoarelor, trunchiurile pomilor pot fi învelite cu tulpini de floarea soarelui sau de porumb curăţate de frunze, cu folii din material plastic, ramuri uscate etc.

În anumite situaţii, iepurii se apropie foarte mult de locuinţele oamenilor. Ei pot pătrunde pe sub gard, sau pot sări peste acesta, dacă înălţimea lui nu depăşeşte 1,5 m (când stratul de zăpadă este gros). De aceea, trebuie luate măsuri sigure de protejare a pomilor tineri contra iepurilor, chiar dacă pomii se află în imediata vecinătate a casei.

Alţi repelenţi folosiţi în pomicultură sunt:

- Produsul *Starlicid* (3-cloro-p-tolecidina-HCl) 0,1% contra graurilor.
- *Alaunul* (piatra acră) este un sulfat de aluminiu şi de potasiu, care se extrage din zăcăminte naturale sau se obţine industrial din bauxită şi caolin. Este o pudră cristalină, fără miros, cu gust acru şi

astringent. Se folosește în concentrație de 0,4% contra afidelor și omizilor. Tratamentul trebuie sistat cu 3 săptămâni înainte de recoltarea fructelor. Efectul repelent se datorează cristalelor de alaun ce apar pe frunze după evaporarea apei.

● *Săpunul de potasiu* (fluid cu pH = 10–12) este folosit ca repelent contra afidelor și Carpocapsei, la măr, în concentrație de 1,5–3%. Săpunul de ras este cel mai bun contra afidelor. În amestec cu sulful, mărește eficacitatea acestuia (se folosește contra făinării). Se mai poate folosi ca adeziv și muiant.

● *Usturoiul* (semănat rar prin grădină) se folosește ca repelent contra șoarecilor de câmp și a melcilor fără cochilie (limacși).

Melcii cu cochilie sunt antagoniștii limacșilor (Arion hortensis), deoarece se hrănesc cu ouăle lor.

Repelenți contra șoarecilor de câmp (Arvicola terrestris). În galeriile de șoareci se introduc frunze de usturoi, limba câinelui, Meliotus, laptele cucului *(Euphorbia helioscopia),* sângele voinicului *(Lathyrus odoratus)*, ramuri de Thuja sau frunze de nuc, balegă de capră ș.a. Șoarecii sunt sensibili la zgomotele produse de sticlele goale, implantate oblic în sol; sub acțiunea vântului, acestea produc vuiete.

Feromonii sexuali. Sunt substanțe complexe, volatile și odorante, secretate de regulă de femele, care la unele vieţuitoare (insecte, pești, reptile și chiar mamifere) au un anumit rol în atracția sexuală (feromoni sexuali). În pomicultură se folosesc feromoni sexuali sintetici, care au următoarele denumiri: *Atra POM,* contra Carpocapsei la măr, *Atra FUN* pentru combaterea viespei prunelor (Cydia funebrana), *Atra MOL* pentru molia orientală a piersicului (Cydia molesta); *Atra LIN,* care atrage molia vărgată a piersicului (Anarsia lineatella), *Atra MAL* pentru molia[1] minieră a frunzelor de măr (Stigmella malela) ș.a.

Feromonii au o eficacitate cu totul deosebită. Cantități infime de feromoni sunt percepute de fluturii de noapte de la distanțe mari (25–30 m), datorită unei sensibilități excepționale a organelor receptoare olfactive, care se află pe antenele fluturilor.

Captarea fluturilor masculi se face cu ajutorul *capcanelor cu feromoni.* La confecționarea (montarea) unei capcane se folosesc două plăcuțe din material plastic, de grosimea unui carton: una acoperită cu

---

[1] *Molii,* fluturi mici, de noapte, ale căror larve rod semințele fructelor; de ex., molia alunului (Mellissopus latiffereamus – viermele alunelor).

un adeziv (lipici) are poziție orizontală; în centrul ei, pe lipici, se pune capsula cu feromoni. Cealaltă plăcuță prezintă o incizie longitudinală, care permite îndoirea ei sub formă de acoperiș. Până în momentul folosirii, plăcuțele cu lipici se păstrează alipite câte două, pe fețele lor lipicioase, pentru a preveni uscarea lipiciului. Când se montează capcana, cele două plăcuțe lipicioase se separă (se utilizează la două capcane). Adezivul (lipiciul) se menține moale timp de 45–50 de zile. Pe el se prind fluturii masculi. La 1 ha de livadă sunt necesare 10–12 capcane, prinse în coroana pomilor, la distanțe aproximativ egale (25–30 m).

O capcană prinde numai fluturii unei anumite specii de insecte (al cărei feromon se află în capsulă). Fiind captați, fluturii masculi nu mai pot fecunda femelele, înmulțirea insectei respective fiind astfel redusă considerabil. Pentru insectele care au două generații pe an (Carpocapsa), trebuie folosite capcane pentru fiecare generație. Capcanele cu feromoni dau rezultate bune atât în plantații, cât și în grădinile populației. Ele înlocuiesc total sau parțial stropirile cu insecticide, previn otrăvirea albinelor și poluarea mediului. Totodată, se reduce costul protecției fitosanitare. Aceste capcane se pot procura din magazinele de desfacere a pesticidelor.

5.3. EFECTELE BIOLOGICE ȘI ECOLOGICE ALE APLICĂRII PESTICIDELOR

Pesticidele au efecte nu numai asupra bolilor și dăunătorilor plantei care este tratată, ci și asupra microfaunei utile din sol, a bacteriilor nitrificatoare din zona sistemului radicular, a albinelor, entomofagilor și chiar a pomilor înșiși.

Numărul pesticidelor este foarte mare și sporește continuu. De regulă nu se folosește un singur pesticid (insecticid sau fungicid), deoarece insectele se obișnuiesc cu el și-și crează forme de rezistență. S-a constatat că, prin folosirea succesivă a aceluiași produs acaricid, atacul acarienilor este mai mare decât la pomii nestropiți, datorită apariției formelor de rezistență. Astfel de forme de rezistență apar și în cazul folosirii insecticidelor organofosforice și a piretroizilor de sinteză.

Creșterea gamei de pesticide mai este impusă de necesitatea obținerii unor produse cât mai eficace și mai puțin toxice.

În cursul stropirii, o anumită cantitate de soluţie cade pe sol. Se vor lua măsuri ca această pierdere să fie cât mai mică, pentru a face economie de pesticid şi a reduce poluarea. Cu cât picăturile de soluţie sunt mai mari, cu atât scurgerea lor de pe plantă este mai accentuată. De aceea, finețea pulverizării este de primă importanţă pentru eficacitatea tratamentului. Prin aplicare stropirilor de tip VM, VR, VUR şi VUUR (descrise mai înainte) se obţin picături de soluţie extrem de fine, care aderă şi persistă mai bine pe plante. Finețea picăturilor de soluţie se poate realiza dacă în soluţia de stropit se adaugă un *muiant*, care sporeşte diviziunea picăturilor, creşte tensiunea superficială a acestor picături şi ameliorează puterea de acoperire a soluţiei. Ca muianţi se folosesc săpunul, Detersin-ul (alchil-aril-sulfonat de sodiu) 0,2–0,3% ş.a.

Creşterea aderenţei şi a persistenţei substanţei chimice pe organele plantei (frunze, fructe, tulpină) se obţine folosind un *adeziv*. Ca adezivi se folosesc substanţe inerte cum sunt: alaunul sau piatra acră (80–150 g la 100 l soluţie), albuşul de ou (4–5 albuşuri la 100 l soluţie), laptele degresat, aracetul (acetatul de polivinil) 0,2%, detersinul ş.a. Aracetul nu este toxic pentru om şi albine, şi nici fitotoxic.

Concentraţia soluţiei de stropit trebuie stabilită cu exactitate, pentru a preveni intoxicarea şi căderea florilor (când stropirea se face în perioada înfloritului), a frunzelor, fructelor tinere şi arderea lăstarilor.

Unele pesticide produc fenomene fitotoxice. Astfel, insecticidul Carbetox 37 (Oleocarbetox) produce arsuri pe frunzele unor soiuri de păr (Untoasă Bosc) şi de măr. Turdacupral-ul este fitotoxic pentru unele soiuri de prun.

Unele fungicide (Tiuram) şi insecticide (Dibutox) sunt şi *repelente* (îndepărtează iepurii). Produsul Starlicid (3–cloro–p–tolecidina–HCl) 0,1% este repelent pentru grauri.

Doza maximă de pesticid este aceea a cărei depăşire periclitează grav sănătatea omului. Ea se exprimă în mg/kg greutate corporală/zi şi are următoarele valori: pentru Metil-parathion 0,001 mg, pentru Carbaryl (Sevin) 0,01 mg, pentru Captan 0,1 mg/kg corp/zi.

Doza letală (DL50) este cantitatea minimă dintr-o substanţă chimică ce provoacă moartea. Ea se exprimă în mg/kg greutate vie. Cu cât valoarea DL este mai mică, cu atât otrava este mai puternică (tabelul 15).

Tabelul 15

Valoarea DL pentru unele pesticide

Substanța	DL 50	Substanța	DL 50
a) *Fungicide*		*Insecticide*	
Bayleton	363–568	Phencapton	182
Captan	9 000	Ripcord	203–295
Karathan (Dinocap)	980	Sevin (Carbaryl)	310–850
Dithane M 45	5000	Wofatox	14–24
Nimrod	4000		
Oxiclorura de cupru	1 500	c) *Produse cu acțiune mixtă*	
Tiuran (TMTD)	865–1000	Basamid (Dasomet)	140
Zineb (Perosine)	5 200		
b) *Insecticide*		d) *Nematocide*	
Bi 58 (DImetoat)	250–265	DD	350
Carbetox (Malation)	300–800	Nemagon	172
Creosan (DNOC)	26	Solasan (Vapam)	820
Decis	128–139		
Dibutox	40	e) *Epurifuge*	
Dipterex	560–630	Cunitex	865–1000
Detox (DDT)	250	f) *Erbicide*	
Duplitox	125	Gramoxone	155–203
Ecatox (Etilparation)	6–7	Gesagard	2 500
Fosfotox R (Sinoratox)	250–265	Simazin	4 000
Fosfotox E	210	Saminol	5 000
Heclotox (HCH)	125	Treflan	10 000
Lindatox	125–200	Venzar	11 000

În raport cu doza letală (DL 50), pesticidele se împart în 4 grupe: a) extrem de toxice (DL 50 = sub 50 mg/kg corp viu); b) puternic toxice (DL 50 = 50–200 mg/kg); c) moderat toxice (DL 50 = 200–1 000 mg/kg corp) și cu toxicitate redusă (DL 50 = peste 1 000 mg/kg corp viu).

În conformitate cu ordinul nr. 21 888/1975 al Ministerului Sănătății, pentru populație se pun în vânzare numai pesticide slab sau moderat toxice. Pesticidele extrem de toxice și cele puternic toxice trebuie folosite numai de echipe specializate în protecția plantelor.

Folosirea abuzivă a pesticidelor (în doze prea mari) duce la poluarea mediului, a apei freatice și a produselor agricole, cu urmări grave asupra sănătății populației.

5.4. CURĂŢAREA (IGIENIZAREA) POMILOR

Este o lucrare de mare importanţă pentru menţinerea sănătăţii pomilor, care trebuie efectuată în grădinile populaţiei şi în plantaţii. Se poate executa cu membrii familiei apţi de muncă şi, în general, cu muncitori necalificaţi (dar îndrumaţi, în prealabil, de o persoană care a mai efectuat această lucrare).

Pomii trebuie curăţaţi de ramurile uscate sau în curs de uscare, de cuiburile de omizi, de muşchi şi licheni etc.

Ramurile uscate trebuie suprimate de la baza lor, cu fierăstrăul sau cu foarfeca, fără a rămâne ciot. În locurile unde se află cioturi, încep să se formeze scorburi. Rănile mari, de peste 2 cm diametru, se netezesc cu cosorul şi se acoperă cu o peliculă foarte subţire (cât o foaie de hârtie) de mastic (ceară de altoit), de smoală, au cu un unguent cu efect cicatrizant (Relaco, Sanared ş.a.).

Omizirea. Constă în culegerea cuiburilor de omizi şi arderea lor. *Omida Fluturelui alb* (Aporia, nălbar sau albiliţă) formează cuiburi de iernare din frunze, pe care le răsuceşte, le învelește şi le prinde de ramuri cu firele de mătase pe care le produce. Într-un cuib iernează 20–30 de omizi mici. Molia frunzelor de măr (Ypomoneuta) iernează ca larvă sub scutul care a acoperit ponta (ouăle depuse). *Fluturele stejarului* (Limantria dispar) iernează sub formă de ouă, pe care le depune în grămăjoare acoperite cu un puf gălbui, la baza ramificaţiilor. Cuiburile se distrug îmbibându-le cu petrol, prin intermediul unui tampon de vată sau de cârpe, înmuiat în petrol şi prins în capătul unui băţ. *Inelarul* (Malacosoma neustria), denumit popular „scuipatul cucului", iernează ca ouă depuse sub formă de inel (fig. 12) pe ramurile subţiri. Inelele, dacă sunt secţionate cu lama foarfecii, se desprind

Fig. 12. Inelarul: stânga – fluturele; dreapta – ouă depuse pe ramură sub formă de inel

ușor de pe ramuri și pot fi distruse, fără a suprima porțiunea de ramură pe care se află (când ramura este necesară).

Odată cu omizirea, se strâng și se ard frunzele uscate, care se mențin pe ramuri și în cursul iernii (la gutui și la unele soiuri de măr). În aceste frunze se află germenii unor boli.

Scuturarea gărgăritelor și gândacilor. Se face dimineața devreme, când aceste insecte *(Anthonomus, Rynchites, Epicometis)* sunt amorțite. La mișcarea bruscă a șarpantelor, gărgărițele cad pe o prelată sau folie din plastic întinsă sub coroana pomului și puțin în afara acesteia, de pe care se strâng și se distrug prin ardere sau prin introducere într-o găleată cu apă fiartă sau cu petrol.

Răzuirea scoarței bătrâne (crăpate sau exfoliate). În crăpăturile acestei scoarțe sau sub porțiunile exfoliate, se adăpostesc unele insecte (Carpocapsa, Rynchites), care se distrug odată cu porțiunile de scoarță răzuite. Operația se efectuează pe vreme umedă (după ploaie), când scoarța se răzuielte mai ușor, cu razuri, perii din sârmă sau cu mănuși din zale. Înainte de efectuarea lucrării, în jurul trunchiului se întinde o prelată, pe care cade materialul răzuit, împreună cu eventualii mușchi și licheni. Aceștia din urmă pot fi distruși și prin stropiri cu calaican 4% sau cu zeamă sulfocalcică 20%.

Văruirea trunchiurilor. Este o lucrare de igienă culturală, cu efecte favorabile: distruge mușchii și lichenii, apără scoarța de insolație puternică, prevenind apariția „arsurilor de iarnă", și îmbunătățește estetica plantației.

Văruirea trebuie făcută de două ori pe an: la sfârșitul toamnei și primăvara devreme, în zile însorite, cu lapte de var mai gros, căruia i se adaugă un adeziv (clei de tâmplărie topit, în cantitate de 100 g la 10 kg lapte de var, eventual puțin pământ galben).

La văruirea de toamnă, în laptele de var se poate introduce și o substanță epurifugă (Dibutox 1%).

Văruirea este o lucrare ușor de efectuat și ieftină, recomandată îndeosebi la pomii din aliniamente, grădini și plantații mici.

Greblarea frunzelor căzute. Trebuie făcută la începutul primăverii, pentru a distruge (prin ardere) germenii unor boli și insectele care se adăpostesc în frunzele căzute. Aceste frunze, venind în contact cu solul umed, se umezesc și se alipesc de sol, stânjenind aerisirea acestuia și pătrunderea apei în sol. La nuc, castan și gutui, stratul de frunze căzute este destul de gros.

Distrugerea larvelor care trăiesc în galerii. Larvele unor fluturi de noapte, cum sunt *Cosus cosus* (sfredelitorul tulpinilor) și *Zeuzera pirina* (sfredelitorul ramurilor) sapă galerii în lemnul tulpinilor, putând cauza chiar uscarea pomilor. Aceste larve se pot distruge cu o sârmă rigidă, ce se introduce în galerie. Dacă larva a fost omorâtă, vârful sârmei este umezit și are miros de oțet. În galerie se mai poate introduce un tampon de vată sau de cârpă muiat în eter sau în sulfură de carbon, apoi gura galeriei se astupă cu ceară, mastic cald, chit sau chiar cu lut umed.

O altă insectă care sapă galerii între scoarță și lemn, și chiar în lemn, este *cariul scoarței (Ruguloscolitus rugulosus).* Adultul ese un gândac (fig. 13). Galeriile sunt dispuse radiar, sinuoase (cotite), lățite și rotunjite la capăt. La un atac foarte puternic, pomii se usucă. Această insectă se combate prin stropiri cu Lindatox 20 în concentrație de 0,6–0,7%, în perioada când apar adulții. Pomii atacați puternic trebuie defrișați și arși.

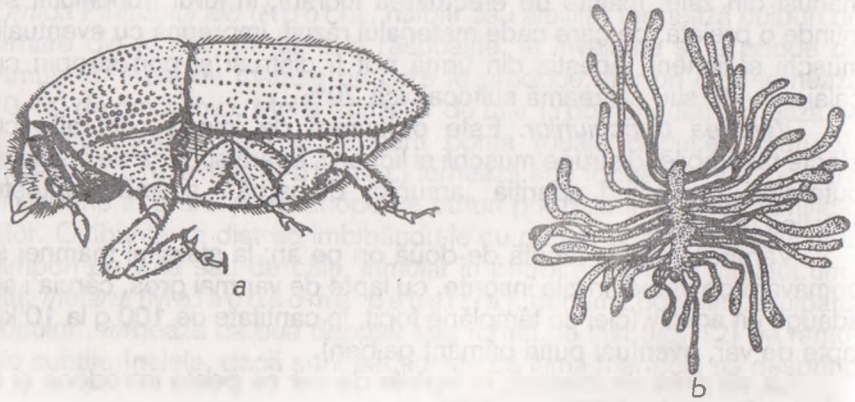

Fig. 13. Cariul scoarței: *a* – adult; *b* – sistemul galerii (după Balachowsky și Mesnil)

5.5. COMPATIBILITATEA PESTICIDELOR

Așa cum s-a arătat, unele insecticide și fungicide se pot aplica și în amestec, ca *zemuri*(soluții) *mixte* ce conțin 2–3 substanțe: un fungicid, un insecticid (sau acaricid), eventual și o substanță care combate făinarea. Iată câteva exemple de zemuri mixte:

a) Dithane M 45 + Karathan + Fosfotox R 35 (sau Carbetox 37).
b) Dithane M 45 + Nimrod + Plictran.
c) Zeamă bordeleză + sulf muiabil + Plictran.

În exemplele date, primul produs este fungicid, produsul al doilea combate făinarea, iar ultimul distruge păianjenii roşii.

Substanţele nu se amestecă la întâmplare, ci numai dacă sunt compatibile (tabelul 16).

Tabelul 16

Compatibilitatea biologică a unor fungicide şi insecticide

Nr. crt	Substanţa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	Topsin M 70	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	⊗	=	+			⊗
2.	Karathan	+	0		+	+	+	+	+	+	+	+	=	=		+	+	=
3.	Bayleton 5	+		0	+	+		+	+	+	+	+				+		
4.	Dithane M 45	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	=	=	+		+	
5.	Captan 50	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	=	=	+	+	⊗	⊗
6.	Nimrod	+	+		+	+	0	+	+	+	+	+				+		
7.	Ripcord	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+						
8.	Murfotox 68	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+						
9.	Fosfotox R 35	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	⊗	⊗	+	+	⊗	+
10.	Carbetox 37	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	⊗	⊗	+	+	⊗	+
11.	Plictran	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+				+	+
12.	Zeamă bordeleză	⊗	=		=	=				⊗	⊗	+	0	=	=	=	+	=
13.	Zeamă sulfocalcică	=	=		=	=				⊗	⊗		=	0	=	=	=	
14.	Dipterex 80	+			+	+				+	+		=	=	0		+	+
15.	Zineb 75		+	+		+	+			+	+		=	=		0	=	
16.	Oxiclorură de Cu		+		+	⊗				⊗	⊗	+	+	=	+	=	0	=
17.	Polisulfură de bariu	⊗	=			⊗				+	+	+	=		+		=	0

Legenda
– compatibile biologic (se pot amesteca)
0 produse cu aceeaşi bază
= incompatibile biologic (nu se pot amesteca)
⊗ se pot amesteca, dar cu prudenţă

Soluţia fiecărei substanţe se prepară separat, apoi se amestecă soluţiile şi se adaugă adezivul. Prepararea soluţiei trebuie făcută într-un vas din lemn sau din material plastic.

Soluţii (zemuri) de stropit cu acţiune mixtă. Se prepară cu o singură substanţă (insectofungicidă), care combate atât bolile, cât şi

insectele. Din grupa insectofungicidelor fac parte: zeama sulfocalcică, polisulfura de bariu, Karathan, Topsin, Benlate, Dimilin, Morestan ș.a. Stropirea cu astfel de soluții este de preferat, deoarece se face economie de manoperă, de substanțe chimice și de apă.

5.6. PREPARAREA UNOR EMULSII ȘI ZEMURI DE STROPIT

Emulsia. Este un sistem dispers, format din două lichide insolubile unul în celălalt, din care unul se află în stare de dispersie avansată.

Emulsia de petrol cu săpun. Este un insecticid, care se poate prepara după următoarele rețete, redate după lucrarea „Marea enciclopedie agricolă", vol. II, de Filipescu C. ș.a. (1938), pagina 419:

a) 1 litru petrol lampant + 2 kg săpun de rufe + 100 litri apă (contra afidelor și acarienilor);

b) 2 litri petrol + 1 kg săpun + 100 litri apă (contra Cicadelor, Psylidelor, Tigrului mărului și părului);

c) 5 litri petrol + 2 kg săpun + 100 litri apă (contra păduchilor țestoși, la tratamentul de vară și contra omizilor, la invazii mari);

d) 9 litri petrol + 3 kg săpun + 100 litri apă (contra păduchilor țestoși, la tratamentul de iarnă).

Săpunul se taie în felii subțiri, care se pun într-un vas. Peste săpun se toarnă 2–5 litri de apă caldă, se amestecă încet, încet, cu o lopățică de lemn, până se topește tot săpunul, evitându-se formarea clăbucului (spumei).

Într-un vas de plastic cu o capacitate de circa 150 l, se toarnă soluția de săpun, pe care un om, cu o mătură de nuiele sau – mai bine – cu o pompă care trage lichidul din vas și-l varsă tot în același vas, începe să „bată" zeama de săpun, ca și când ar dori să facă spumă. În același timp, o altă persoană începe să verse puțin câte puțin petrolul în zeama cu săpun, pe care prima persoană o bate în continuare. Apoi se adaugă apa necesară (până la 100 l). Calitatea emulsiei este cu atât mai bună, cu cât a fost „bătută" mai bine.

Emulsia se pulverizeaază pe plante cât mai fin. Contra afidelor, pulverizarea se face pe fața inferioară a frunzelor (de jos în sus), vizând îndeosebi vârfurile lăstarilor.

Fiind un insecticid de contact, emulsia trebuie să atingă insectele. Mortalitatea poate atinge 95%. Este foarte eficace contra afidelor (observaţiile autorului).

Conţinând petrol, această emulsie atacă pielea şi cauciucul. De aceea, aparatul de stropit trebuie bine spălat după terminarea stropirii. Nu este toxică şi nici poluantă. Prezintă marele avantaj că se poate prepara pe loc, în orice gospodărie, materialele fiind uşor de procurat şi ieftine, mai ales la reţetele a) şi b).

Zeama sulfocalcică (polisulfura de calciu). Aşa cum s-a arătat, are acţiune insectofungicidă. Se găseşte în comerţ, gata peparată, sau se pregăteşte în gospodărie din sulf măcinat (pucioasă), var nestins şi apă, în felul următor:

Într-un ceaun, de preferinţă smălţuit, cu o capacitate de minimum 15 l, se pun 2,8 kg de sulf măcinat şi 1,5 kg var nestins, sfărâmat în bucăţi cât mai mici. Peste aceste substanţe se toarnă 3 l apă fierbinte, amestecându-se bine cu o lopăţică de lemn, până se obţine o pastă. Se adaugă restul de apă fierbinte, până la 10 l, se amestecă bine şi se fierbe la foc iute, timp de 45 de minute. La începutul fierberii, se înseamnă nivelul iniţial al lichidului, printr-un semn pe lopăţică. În timpul fierberii se amestecă continuu cu lopăţica de lemn, iar lichidul se menţine la nivelul iniţial, prin adăugare de apă fierbinte, în locul celei evaporate.

La începutul fierberii, zeama este galbenă, apoi treptat devine portocalie, după aceea apar vinişoare roşiatice, iar la sfârşit întreaga masă de lichid capătă o culoare roşie-cărămizie şi are miros de ouă clocite.

După trecerea timpului de fierbere, ceaunul se ia de pe foc, iar după răcire, zeama se strecoară printr-o pânză de sac, mai deasă. Aceasta este zeama sulfocalcică concentrată, care se poate păstra 6 luni în damigene cu dop acoperit cu smoală, în spaţii reci şi întunecoase. Pentru a fi folosită la stropiri, ea se subţiază cu apă. Se foloseşte în concentraţie de 20% la stropirile de iarnă şi 2% în cursul vegetaţiei.

În ţara noastră, zeama sulfocalcică se prepară, în cantităţi mari, într-o serie de unităţi (la Măgurele–Prahova; Găeşti–Dâmboviţa ş.a.), din care se distribuie celor interesaţi. Prepararea se face într-un cazan mare cu fund dublu (între pereţii căruia se toarnă ulei, pentru ca în timpul fierberii temperatura să se menţină constantă) şi cu agitator mecanic. Cu un astfel de cazan se prepară circa 3000 l zeamă sulfocalcică la o singură şarjă.

Zeama bordeleză. Are acțiune fungicidă. Este mult folosită în pomicultură și, mai ales, în viticultură. Se prepară din sulfat de cupru (piatră vânătă), var și apă, în concentrație de 0,5–1% pentru stropirile de vară (la măr, păr, gutui, prun, cais, cireș, vișin, nuc, căpșun) și de 2–3% la stropirea de iarnă (la piersic). Așa cum se va arăta, piersicul nu trebuie stropit cu zeamă bordeleză în perioada de vegetație.

Deoarece piatra vânătă folosită singură, sub formă de soluție, produce arsuri, ea trebuie neutralizată cu lapte de var. În cazul concentrației de 0,5% se folosesc 500 g piatră vânătă și 250 g var nestins (sau 500 g pastă de var) la 100 litri zeamă. Prepararea zemii se face astfel:

Cristalele (bucățile) de piatră vânătă se mărunțesc și se pun într-un săculeț din pânză rară, care se scufundă într-un vas cu o anumită cantitate de apă (de ex. 10 l). Pentru ca topirea pietrei vinete să se facă în timp scurt, se folosește apă caldă.

Laptele de var se pregătește în alt vas, din plastic sau lemn, cu o capacitate de 100 l. Cele 500 g var stins (pastă) se subțiază în 10 l de apă (până la omogenizare), apoi se adaugă restul de apă (90 l) și se amestecă bine. Înainte de amestecarea celor două soluții, ele se agită din nou. Apoi se toarnă, încetul cu încetul, piatra vânătă peste laptele de var, obținându-se o zeamă albastră ca cerul. Se poate proceda și inversa, turnându-se 10 l lapte de var peste 90 l soluție de piatră vânătă. Este esențial ca zeama obținută să aibă reacție alcalină. Această reacție se apreciază vizual (după culoarea zemii) sau cu hârtie de turnesol, care are culoarea roșie sau portocalie. Dacă zeama bordeleză este preparată bine, culoarea hârtiei de turnesol se schimbă în albastru. Dacă hârtia nu se albăstrește, se mai adaugă lapte de var, până la modificarea culorii.

Pentru a adera mai bine pe organele plantei, zemii i se adaugă un adeziv: alaun sau piatră acră 80–150 g la 100 l zeamă, 4–5 albușuri de ou la aceeași cantitate de zeamă, aracet 0,2%, sau lapte smântânit.

Zeama bordeleză trebuie folosită în ziua preparării (mai bine, imediat după preparare).

În locul zemii bordeleze se poate folosi produsul *Turdacrupral* 50, în concentrație de 0,3%, care se prezintă sub formă de pulbere umectabilă. Întâi se prepară o pastă din această pulbere, care apoi se subțiază cu apă, amestecându-se bine.

Întrucât produsul *Turdacupral,* atacă fierul şi degradează repede acest metal, după folosire, pompele trebuie spălate imediat. Piatra vânătă şi Turdacupralul nu atacă arama şi alama, metale ce trebuie folosite pentru confecţionarea căptuşelilor şi garniturilor la pompe.

Stropirea pomilor în grădinile de lângă casă şi în plantaţiile locuitorilor poate fi făcută, cu rezultate bune, numai cu cele 3 preparate: emulsia de petrol cu săpun, zeama sulfocalcică şi zeama bordeleză, care se pot prepara pe loc (în gospodărie sau la centrul comunal), sub îndrumarea unui specialist agricol (horticol). Aceste preparate nu sunt toxice şi nici poluante.

5.7. MĂSURI DE PROTECŢIE A OAMENILOR, ALBINELOR, PĂSĂRILOR ŞI ANIMALELOR LA FOLOSIREA PESTICIDELOR

Chiar substanţele chimice slab toxice, dacă se acumulează în organism în cantităţi mai mari, pot deveni periculoase. Se consideră că orice pesticid este toxic sau potenţial toxic şi, de aceea, să fie folosit cu respectarea unor reguli, care trebuie aduse la cunoştinţa persoanelor care efectuează stropirea, înainte de începerea lucrării, semnându-se fişa de efectuare a instructajului (aspect deosebit de important, mai ales când se foloseşte personal angajat).

Deoarece unele insecticide (Carbaryl, Lindatox, Polibar) sunt inflamabile, în timpul lucrului nu trebuie să se fumeze. De asemenea, persoanele care efectuează stropirea nu trebuie să consume băuturi, alimente şi alcool (deoarece acesta din urmă favorizează absorbţia substanţei toxice). Înainte de masă şi după terminarea lucrului, spălarea mâinilor şi a feţei cu apă şi săpun este obligatorie. Când se efectuează stropiri cu substanţe toxice, nasul şi gura trebuie acoperite cu pânză umedă.

Dacă apar semne de intoxicare (dureri de cap, ameţeli, transpiraţie puternică, dureri de stomac, vărsături, tremurături, convulsii etc.), se anunţă telefonic dispensarul sanitar cel mai apropiat, cu indicarea substanţei utilizată la stropire.

Până la sosirea personalului medical, se iau următoarele *măsuri de prim-ajutor*:

– În cazul intoxicării prin ingestie (înghiţire) se provoacă vomitări.

– Când apar arsuri sau se irită pielea, se spală locurile afectate cu apă caldă și săpun, după care se ung cu o alifie calmantă. În cazul substanțelor foarte toxice (Dibutox, Creosan), se spală tegumentele și se irigă fosele nazale cu ser fiziologic, se fac băi reci, calmante, se consumă apoi sucuri, ceaiuri reci în cantități mari, cu 40 g glucoză la litru și 9 g sare de bucătărie la litru.

– În cazul unor accidente grave, se scot hainele și lenjeria de pe intoxicat, se spală bine tot corpul și, eventual, se recurge la respirație artificială, până la revenirea respirației normale.

Ca *antidoturi* se recomandă:

– la preparatele cuprice: spălături gastrice cu lapte, albuș de ou, ceai dulce, cafea naturală; se provoacă vomitări;

– la produsele cloroderivate sau organoclorurate (Thiodan, Pinetox, Lindatox): spălături stomacale, sulfat de sodiu 25 g; nu se dă lapte și nici ulei de ricin;

– la esterii fosforici (Dipterex, Sinoratox, Zolone, Carbetox 37, Ultracid), în caz de intoxicare prin ingestie, se fac spălături stomacale cu soluție de bicarbonat de sodiu 5–10% cu adaus de cărbune animal (medicinal) 5–20 g; se administrează atropină, 1–2 pilule a 1 mg.

Produsele Dibutox și Creosan pot traversa pielea intactă, deci se va evita contactul lor cu organismul uman.

La sfârșitul lucrului, aparatura și vasele folosite la stropiri se spală bine, se lasă la zvântat și apoi se pun în camera de păstrare. Nu este admisă spălarea lor în ape curgătoare. Pe dinafară și de dinăuntru, aparatele de stropit se spală cu apă curată. La sfârșit, exteriorul aparatului se șterge cu o cârpă îmbibată în vaselină. Nu este bine să se curețe rezervoarele aparatelor de stropit prin frecare cu cenușă sau cu nisip, și nici cu soluție de sodă caustică, deoarece aceasta distruge garniturile. De asemenea, este interzisă desfundarea capătului pulverizatorului prin suflarea cu gura; el se desfundă cu sârmă sau prin demontare și spălare cu apă.

Vasele folosite la prepararea soluțiilor de stropit (butoaie, găleți) nu se vor utiliza, sub nici un motiv, la adăpatul vitelor sau în scop casnic.

În cazul folosirii substanțelor care sunt toxice pentu abine (Decis, Detox, Sinoratox, Carbetox, Sevin, Rubigan, Bi 58, Ripcord) vor fi anunțați apicultorii din localitate (pe o rază de circa 5 km) să țină stupii închiși, în ziua tratamentului. Întrucât există și insecticide netoxice pentru albine (Plictran, Dipterex, Fastac, Sumialpha, Sintox, Mitac, Thiodan), trebuie

folosit unul din acestea în perioada înfloritului. De altfel, stropirile din timpul înfloritului sunt obligatorii în cazul unor boli și insecte, așa cum se va arăta la speciile pomicole respective. La căpșun și unii arbuști (zmeur, mur), perioada de înflorit este foarte lungă (3–6 săptămâni) și mult eșalonată în cadrul plantei și a inflorescenței, iar coacerea fructelor din primele reprize de cules se suprapune cu deschiderea florilor din reprizele următoare. Ca atare, stropirile se întrerup în perioada înfloritului, a creșterii și maturării fructelor sau se fac cu substanțe care nu necesită *timp de pauză*[1], cum sunt fungicidul Bayleton și insecticidele biologice (Biobit, Nissorum, Andalin, Dimilin ș.a.).

Soluțiile toxice se prepară numai într-un anumit loc marcat cu o tăbliță pe care se scrie. „TEREN OTRĂVIT", situat departe de locuință și de magazia cu alimente sau cu furaje.

Ambalajele provenite de la produsele toxice (care nu se înapoiază furnizorului) se ard sau se îngroapă adânc, indiferent de starea în care se află. Resturile de soluții rămase nefolosite în cursul zilei, se îngroapă.

Ambalajele cu substanțe foarte toxice și toxice trebuie să aibă semnul convențional, reprezentat printr-un cap de mort cu două oase încrucișate.

În grădina casei, dacă se află pomi și arbuști cu epoci diferite de coacere, se va avea grijă ca soluția de stropit cu substanțe toxice să nu ajungă pe fructele intrate în pârgă, dacă perioada până la recoltarea acestora este mai scurtă de 14–21 zile. Copiii nu trebuie să aibă acces la pomii stropiți cu substanțe toxice.

Pășunatul vitelor în livezile cu teren înțelenit va fi oprit timp de 2–4 săptămâni după efectuarea stropirii cu soluții toxice.

5.8. SITUAȚIA ACTUALĂ A PROTECȚIEI FITOSANITARE DIN POMICULTURA ROMÂNEASCĂ ȘI NOILE ORIENTĂRI ÎN ACEST DOMENIU

După anul 1990, protecția fitosanitară din pomicultura țării noastre s-a înrăutățit, datorită, în principal, următoarelor cauze:

- Desființarea fermelor (și plantațiilor) pomicole din fostele C.A.P.-uri, care efectuau cu regularitate stropiri, dispunând de îndru-

[1] *Timp de pauză*, perioada care trebuie să treacă de la ultima stropire cu substanțe toxice până la recoltarea fructelor, redată în zile.

mări de specialitate şi de o bază tehnică, în general, bună. Conform Legii 18/1991, terenurile comasate au fost parcelate şi atribuite în proprietate foştilor cooperatori. Aceştia n-au mai aplicat tratamente fitosanitare în plantaţiile pomicole pe care le-au primit şi nici elementarele măsuri de „igienizare" (curăţare) a pomilor. Unele plantaţii au fost defrişate abuziv.

- Lipsa aproape totală a aparatelor de stropit portabile şi carosabile, care sunt mai adecvate exploataţiilor mici şi mijlocii. Este necesar ca industria de maşini şi utilaje agricole să producă astfel de aparate, pe care să le vândă locuitorilor ce le solicită.
- Scumpirea pesticidelor.
- Slaba preocupare a centrelor agricole pentru organizarea unor loturi (plantaţii pomicole) demonstrative.
- Difuzarea insuficientă (în unele localităţi, absentă) a materialelor (broşuri, pliante, reclame) de popularizare a cunoştinţelor din domeniul pomiculturii, inclusiv a celor privind protecţia fitosanitară a pomilor şi arbuştilor fructiferi.
- Insuficienta preocupare a organelor locale pentru aprovizionarea magazinelor săteşti cu cele necesare pentru protecţia fitosanitară.

Pomicultura trebuie tratată unitar, în ansamblul ei, şi la nivelul fiecărei localităţi, vizând introducerea tehnicilor avansate (inclusiv a celor privind protecţiaa fitosanitară), a soiurilor cele mai rezistente la boli şi dăunători.

O pomicultură modernă, competitivă la nivel naţional şi internaţional, nu poate fi concepută fără respectarea riguroasă a normelor de protecţie fitosanitară şi de carantină, de către toţi producătorii.

6. AGROECOLOGIA SPECIILOR POMICOLE SEMINŢOASE

6.1. MĂRUL – PARTICULARITĂŢI AGROECOLOGICE ŞI ASPECTE DE ZONARE

Mărul este principala specie pomicolă din climatul temperat, dar se cultivă cu rezultate foarte bune şi în climate calde (în cel mediteranean, în California, Sudul Chinei, Australia, Africa de Sud ş.a.). Aceasta denotă că el are plasticitate ecologică ridicată. Această plasticitate se evidenţiază şi pe teritoriul ţării noastre.

Necesităţile faţă de lumină. Aşa cum s-a arătat, toate speciile pomicole (inclusiv mărul) sunt exigente faţă de lumină, dar nu în egală măsură. Cerinţele mărului faţă de lumină sunt mai mici decât ale nucului, părului, cireşului, caisului, migdalului şi piersicului, dar mai mari decât ale arbuştilor fructiferi.

În condiţii de luminozitate insuficientă, datorită expoziţiei nefavorabile, distanţelor mici de plantare sau coroanelor prea dese, pomii vegetează şi rodesc mai slab, iar fructele nu se colorează suficient şi rămân deficitare ca gust.

Cerinţele cele mai mari faţă de lumină le au soiurile de măr cu fructe roşii. Studiile lui Mowry (citat de Remy P., 1965) arată că condiţiile de luminozitate din cursul celor 4 săptămâni care preced recoltarea merelor sunt esenţiale pentru formarea pigmenţilor în pieliţă şi pulpă. În procesul de colorare a fructelor roşii are un rol important şi contrastul termic dintre zi şi noapte, în perioada menţionată. Fructele soiului de măr Mc Intosh se colorează bine la o temperatură nocturnă de 9°C şi rămân slab colorate când temperatura din cursul nopţii este de 24°C. Temperatura diurnă este fără efect în acest caz (Remy P., 1958).

În condiţii de luminozitate prea intensă (la pomii cu frunziş sărac), la unele soiuri de măr (Frumuseţea Romei, Parmen auriu), pulpa fructelor devine sticloasă.

Temperaturile ridicate și insolația prea puternică favorizează brunificarea internă a fructelor galbene (Yellow Newton) sau opăreala superficială (Scald), la unele soiuri de măr (Jonathan, Mc Intosh, Grimes Golden). Soiul Golden Delicious este rezistent atât la brunificarea internă a pulpei, cât și la opăreală, dar insolația prea puternică nu-i este prielnică (Remy P., 1958).

Cerințele față de căldură. Mărul crește și rodește cel mai bine în bazine și centre cu temperatura medie anuală de 8–11°C (8°C la Bilcești–Argeș și Fălticeni, 8,4°C la Bistrița-Năsăud, 8,8°C la Voinești –Dâmbovița și Curtea de Argeș, 9,7°C la Geaogiu și Baia Mare, 10°C la Urziceni–Satu Mare, 11°C pe nisipurile din Sudul Olteniei).

Pragul biologic pentru umflarea mugurilor florali la măr este de 8°C, iar pentru deschiderea primelor flori de 11°C. După Childers (1961), polenul mărului nu germinează sub 5°C, la 10°C se observă o oarecare germinare, iar la 21–27°C germinarea este optimă.

Soiurile din grupa Red Delicious necesită în timpul înfloritului și fecundării temperaturi medii zilnice de peste 15–17°C pe o perioadă de minimum 3–7 zile. Dacă nu se realizează această temperatură, florile avortează (în mare parte). Avortarea florilor este favorizată și de nopțile prea calde (peste 20°C).

De la înflorire până la coacerea fructelor, unele soiuri de măr de vară, cum sunt cele originare din Rusia (Borovinka, Clar alb) necesită o temperatură medie de 12°C, în timp ce alte soiuri (Jonathan, grupa Red Delicious) au nevoie de 15°C sau chiar 18°C (Frumusețea Romei).

Calitatea merelor este influențată în măsură apreciabilă de regimul termic. În zone sudice (mai calde), fructele soiului Jonathan se colorează mai bine, sunt mai dulci și mai aromate, dar durata lor de păstrare este mai scurtă. Dimpotrivă, merele Jonathan obținute în unele centre din județul Maramureș (Sighet, Baia Mare) sunt mai puțin colorate și mai slab aromate, dar se păstrează bine.

Exigențe mari față de căldură au soiurile de măr cu vegetație foarte lungă (Granny Smith, originar din Australia).

Pentru parcurgerea întregului ciclu de vegetație (de la umflarea mugurilor, primăvara, până la căderea frunzelor, toamna), la măr sunt necesare 191–199 zile, în care se acumulează 3178–3295°C.

Cerinţele faţă de frig şi rezistenţa la ger. În funcţie de originea lor, soiurile de măr au cerinţe diferite faţă de frig (temperaturi medii zilnice sub +7°C). După D'Escalpon (1967), unele soiuri locale de măr din nordul Africii, precum şi soiurile Wealthy, Winter Banana, Early Mc Intosh ş.a.) au cerinţe foarte reduse faţă de frig, necesitând în perioada de repaus circa 400 ore cu temperaturi medii zilnice sub +7°C. Cultura acestor soiuri dă rezultate bune chiar şi în zona mediteraneană, în California şi Africa de Sud.

Cele mai multe soiuri de măr, din cele cultivate şi în ţara noastră (Jonathan, Golden Delicious, Parmen auriu, Gravenstein, Renet cox orange) necesită 600–800 ore de frig, iar la alte soiuri (Frumuseţea Romei, Winesap), necesarul de frig este de 1 000–1 200 ore.

În ţara noastră, necesităţile faţă de frig ale mărului sunt satisfăcute în toate zonele. În ţările mediteraneene şi în California, în anii cu ierni prea blânde, merii au o înflorire anormal de tardivă şi de neregulată, iar o parte din flori avortează. De aceea, în aceste zone, satisfacerea cerinţelor mărului faţă de frig constituie un factor limitativ la zonarea şi microzonarea acestei specii.

Mărul este specia pomicolă cea mai rezistentă la ger, dintre cele cultivate în ţara noastră. Dacă pomii se pregătesc bine pentru iernare, partea lor aeriană poate suporta scăderea temperaturii până la –34°C. Această temperatură se înregistrează foarte rar în ţara noastră şi numai în unele localităţi. Degerarea parţială sau totală a mugurilor floriferi are loc cu totul excepţional şi numai la câteva soiuri (London Pepping, Renet ananas, Renet de Landsberg). Rădăcinile mărului degeră când temperatura solului scade sub –11°C –12°C.

Florile mărului, când sunt deschise complet, degeră la –1,6°C până la –2,2°C, iar fructele abia formate la –1,1°C. În subfaza de boboc (colorare a petalelor), florile unor soiuri (Golden Delicious, Jonathan) rezistă până la –5°C.

Cerinţele pentru apă şi rezistenţa la secetă. Mărul are cerinţe mari faţă de umiditate, necesitând 650–700 mm precipitaţii anual, pentru soiurile de iarnă şi cel puţin 550 mm pentru cele de vară şi de toamnă. După autorii citaţi de Constantinescu N. (1967), valoarea coeficientului de transpiraţie la măr variază de la 170 până la

300 (litri de apă pentru 1 kg substanţă uscată sintetizată), în funcţie de soi şi alţi factori. Pomii soiurilor Jonathan şi Gravenstein transpiră puţin, ceea ce explică necesităţile lor moderate pentru apă. Soiul Red Delicious are coeficient de transpiraţie mare, necesitând o aprovizionare bună cu apă în toată perioada de vegetaţie. Umiditatea atmosferică cea mai favorabilă este de 70–80% în perioada de repaus a pomilor, de 55–60% în timpul înfloritului şi de 65–70% în restul perioadei de vegetaţie. Umiditatea optimă a solului este de 70% din capacitatea de câmp.

În cazul mărului, pânza de apă freatică trebuie să se afle sub 2,5 m şi, în nici o situaţie, pentru portaltoii vegetativi cu înrădăcinare superficială (M_9, M_4, M_{27}), să nu se ridice la peste 1,2–1,5 m faţă de suprafaţa solului, în perioadele ploioase.

Mărul suportă submersia (inundarea) până la 4–5 zile în perioada de vegetaţie şi cel mult 10–14 zile în timpul repausului vegetativ. Rezistenţa la submersie variază şi în funcţie de portaltoi. După Gautier M., (1971), sub raportul rezistenţei la asfixia radiculară, portaltoii vegetativi ai mărului se clasifică astfel: foarte sensibili (M_2, M_{104}, M_{109}, M_{111}), sensibili (M_4, M_9, M_{25}) şi ceva mai rezistenţi (M_{106}, M_{16}, M_{13}, M_1). Un uşor exces de umiditate în sol este suportat şi de M_7.

Rezistenţa la secetă. Soiurile de măr de vară şi cele de toamnă sunt, în general, mai rezistente la secetă decât cele de iarnă. Dintre soiurile de iarnă se comportă mai bine la secetă: Jonathan, Wagener premiat, Idared, London Pepping ş.a. Alte soiuri (Kaltherer Böhmer, Kidd's Orange Red) reuşesc bine în zone mai umede, fiind sensibile la secetă.

Rezistenţa la acţiune vântului. Vânturile puternice pot înclina sau dezrădăcina pomii altoiţi pe portaltoi vegetativi cu îndărădinare superficială, slab ancoraţi în sol, cum sunt: M_{27}, M_9, M_4 şi M_{104}. Au ancorare mijlocie în sol portaltoii: M_7, M_{26} şi M_{25}. Se ancorează bine în sol (şi deci rezistă la acţiunea vântului) portaltoii: M_{106}, M_{104}, M_{109}, M_{111} şi A_2.

Caracterizarea agrobiologică a portaltoilor vegetativi ai mărului. Este dată în tabelul 17.

Tabelul 17

Portaltoii vegetativi ai mărului

Portaltoiul	Vigoarea	Intrarea pe rod	Rezistența la		Recomandări
			ger	secetă	
M_9 (Paradis de Metz)	Slabă	F. precoce	Mijlocie	Slabă	Pentru livezi superintensive, cu spalier
M 27 (M_{13}xM_9)	F. slabă	F. precoce	Mijlocie	Slabă	Pentru livezi superintensive. Imun la viroze Nu drajonează. Necesită spalier
M 26 (M_{16} x M_9)	Submijlocie	F. precoce	Mijlocie	Destul de slabă	Imun la viroze. Pentru livezi intensive și superintensive
M_7	Submijlocie	Precoce	Bună	Slabă	Cere sol profund, reavăn. Asigură producții mari. Longevitate 30 de ani.
M 106 (Northern Spy x M1)	Submijlocie	F. precoce	Bună	Slabă	Cere soluri fertile, profunde. Este cel mai bun portaltoi al mărului. Nu necesită spalier.
M4 (dusen galben)	Mijlocie	Precoce	Bună	Slabă	Cere soluri fertile, profunde, revene. Bun pentru livezi intensive.
M 104 (M2 x Northern Spy)	Mijlocie	Precoce	Bună	Slabă	Pentru livezi intensive.
M2 (dusen de Fontenay)	Mare	Precoce	Bună	Slabă	Se înmulțește dificil prin marcotaj. Sensibil la viroze. Drajonează.
M 111 (Northern Spy x Merton 793)	Mare	Precoce	Bună	Bună	Cere sol ușor, bine drenat. Pentru livezi intensive.
M 25 (Northern Spy x M 2)	F. mare	Semi-precoce	Bună	Slabă	Imun la viroze. Este cel mai bun portaltoi din grupa celor f. viguroși. Nu reușește în sol nisipos
A 2 (Alnarp)	F. mare	Semi-precoce	F. bună	Mijlocie	Poate înlocui mărul pădureț.
M 11 (dusen verde)	F. mare	Semi-precoce	Bună	Bună	Se adaptează la condiții variate de sol.
M 13	F. mare	Semi-precoce	Bună	Mijlocie	Reușește bine pe nisipurile din NV Transilvaniei.
M 16	F. mare	Semi-precoce	Bună	Destul de bună	Longevitate 25–35 de. ani

Cerințele față de sol. Cercetările făcute de Puiu St. și colab. (1967,1968,1970), Hornung St. (1975), Teaci D. și colab.(1975) arată că, în funcție de portaltoi și alți factori, mărul se comportă bine pe diferite tipuri de sol: brune de pădure, pratoziomuri, cenușii de pădure, podzoluri argilo-iluviale pseudogleizate, brun-roșcate de pădure, brune-aluviale și cernoziomuri (exceptând cernoziomul levigat freatic umed, salinizat).

Mărul valorifică bine și solurile negre de fâneață drenate natural; în cele umede și cu drenaj natural defectuos pomii pier după câțiva ani de la plantare.

Pseudorendzinele și pseudorendzinele levigate (cu excepția celor freatic umede, slab salinizate rezidual și a celor cu eroziune avansată) sunt foarte favorabile pentru cultura mărului (de exemplu, la Reghin, pe Podișul Târnavelor, pe Dealurile Someșului, la Curtea de Argeș etc.).

Pe rendzine, mărul se cultivă sporadic și cu rezultate slabe.

Regosolurile sunt nefavorabile pentru cultura mărului, pomii vegetează anevoios și se usucă după prima secetă de lungă durată.

Pentru livezile superintensive de măr se aleg soluri cât mai fertile (din cele rezervate pomiculturii),bine structurate, suficient de umede și de aerate. Boynton (citat de Trocmé S. și Gras R., 1965)

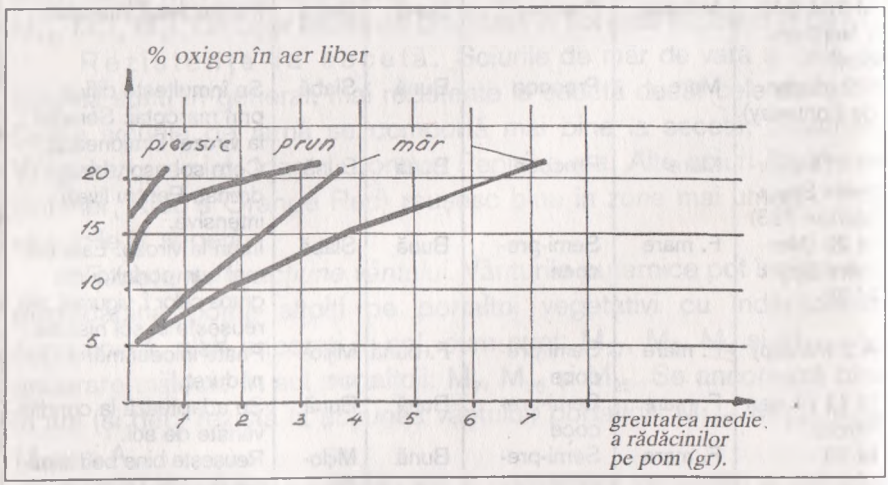

Fig. 14. Relația dintre cantitatea de oxigen în aer liber și greutatea medie a rădăcinilor absorbante, în soluții nutritive (după Boynton ș.a., 1943)

arată că rădăcinile noi de măr se formează la un conținut în oxigen al aerului din sol de peste 12%, iar pentru activitatea normală a rădăcinilor existente este necesar un conținut de 5–10% oxigen în aerul din sol.

Mărul altoit pe M_9, M_{106}, M_{104} și M_{111} cere soluri foarte fertile, mai ușoare, bine drenate, în timp ce pe M 26 se comportă destul de bine și în soluri mediocre, dar cu drenaj natural bun. Merii altoiți pe M_{16} reușesc pe soluri diverse. Portaltoiul vegetativ M_{13} nu suportă solurile compacte, dar (așa cum s-a arătat în tabelul 17) dă rezultate bune pe nisipurile umede din nord-vestul Transilvaniei.

Mărul necesită soluri cu reacție acidă, slab acidă și neutră (pH=5–7, 2), bine aprovizionate cu N, P și K, precum și cu microelemente: bor (peste 30–40 mg la 1 kg de sol), magneziu (peste 0,5 mg la litru), zinc (3,5–5,7 mg la litru) ș.a.

Concentrația maximă de săruri solubile pe care o poate suporta mărul este de 0,10% din greutatea solului în orizontul de la 0–25 cm, de 0,25% în orizontul de la 26–50 cm și de 0,44% în stratul de la 50–70 cm. La peste 15% calciu în sol, mărul suferă de cloroză.

Zonarea și microzonarea culturii mărului. În țara noastră, inclusiv în zonele submontane și în depresiunile intramontane, există condiții favorabile pentru cultura mărului. În sens altitudinal, cultura mărului se practică din Câmpia Română (40–80 m altitudine) până la Bilcești–Argeș (840 m altitudine), unde există plantații intensive și superintensive de măr, pe platou și pe versanți terasați. Cele mai multe plantații de măr se găsesc însă la altitudini de 200–415 m (207 m la Geoagiu – Hunedoara, 415 m la Voinești – Dâmbovița).

În sens latitudinal, cultura comercial-industrială a mărului în țara noastră se practică de la Fetești și Medgidia (44,3°) până la Sighetul-Marmației (aproape 48°) și în nordul Moldovei.

Condiții optime pentru măr se găsesc în etajul gorunului și în partea inferioară a etajului fagului, unde temperaturile medii anuale sunt de 8–9,5°C, iar precipitațiile de 600–800 mm anual.

Până la altitudinea de 300–400 (500) m reușesc bine toate soiurile de măr, inclusiv cele din grupa Red Delicious. Între 500–650 m altitudine există, de asemenea, condiții prielnice pentru măr, dar numai pentru anumite soiuri: Jonathan, Golden Delicious, Starkrimson, Bohnapfel, Crețesc Pătul ș.a. În zonele înalte reușesc bine puține soiuri de măr: Kalterer Böhmer, Kidd's Orange Red, Wagener

premiat, James Grieve, Golden Delicious și, într-o anumită măsură – Jonathan. Dintre Delicioasele roșii, în zonele înalte reușește bine numai soiul Starkrimson. De altfel, acest soi se poate cultiva cu rezultate foarte bune, alături de Jonathan, Golden Delicious, Wagener premiat, Red Melba și James Grieve, în toate regiunile noastre pomicole, din Câmpia Română (centrul București-Băneasa) până în nordul țării (Baia Mare, Bistrița-Năsăud, Fălticeni).

Un soi de iarnă de măr, valoros pentru zonele de câmpie, este Idared, încercat și cultivat cu rezultate foarte bune la București–Băneasa. Acest soi a fost obținut din încrucișarea soiurilor Jonathan și Wagener premiat. Fructele lui se pot păstra până în luna mai. Ele se aseamănă ca formă și culoare cu ale soiului Wagener premiat, dar sunt mai acide. Pomul, de vigoare medie, este destul de rezistent la rapăn și foarte productiv.

Un alt soi, tot din grupa celor de iarnă, care a făcut parte din vechiul nostru sortiment, este Bohnapfel (Mărul de Bohn). Are fructe mari, intens colorate în roșu-zmeuriu, dungat cu roșu mai închis, cu pulpă foarte fină, albă, densă, dulce, fără aromă, de bună calitate. Fructele sunt rezistente la transport și pot fi păstrate până în mai-iunie, cu pierderi neînsemnate. Pomul, de vigoare medie, înflorește foarte târziu, este rezistent la ger și la rapăn, foarte productiv. Reușește bine și în soluri mai grele, argiloase (pe portaltoi sălbatic). Merită a fi reintrodus în sortimentele zonelor colinare și colinar-montane, precum și în grădinile populației. La Oteșani–Vâlcea se găsesc pomi din acest soi în vârstă de peste 60 de ani, altoiți pe sălbatic, sub coroană, care rodesc încă foarte bine.

Ecologizarea înființării și întreținerii plantațiilor de măr. Întrucât soiurile și portaltoii de măr prezintă deosebiri mari în ce privește cerințele față de climă și sol, înainte de înființarea unei plantații trebuie să se stabilească cu discernământ sortimentul, pentru a corespunde cât mai bine specificului zonei și sistemului de plantație. Așa cum s-a arătat, soiurile de măr sunt diferențiate ecologic. Unele se comportă cel mai bine în zone colinare, altele preferă climatul umed și răcoros al zonelor înalte, dând rezultate slabe în părțile de câmpie (Kaltherer Böhmer, Kidd's Orange Red). Amplasarea fiecărui soi în zona optimă pentru cultura lui și alegerea celei mai bune combinații soi/portaltoi constituie premise pentru reușita plantațiilor.

Un soi prezintă atât calităţi, cât şi defecte, care trebuie cunoscute înainte de plantarea lui.

O realizare cu totul deosebită privind ecologizarea culturii mărului este obţinerea şi cultivarea de soiuri imune sau cu rezistenţă mare la rapăn (Endostigme inequalis). Aceste soiuri nu necesită tratamente cu fungicide în perioada de vegetaţie, fapt ce prezintă importante avantaje economice, concomitent cu diminuarea riscurilor de poluare a mediului.

Sunt imune sau aproape imune la rapăn următoarele soiuri de măr: Prima, Romus 1, Romus 2, Romus 3, James Grieve (toate din grupa soiurilor de vară-toamnă), Surprise, Pionier ş.a.

Sunt rezistente la atacul de rapăn soiurile Voinea, Gloria, Fălticeni, Feleac, Frumos de Voineşti. Generos. Delia, Ancuţa (toate obţinute de selecţionatorii români), Akane, Priscilla, Kaltherer Böhmer, Kidd's Orange Red, Wagener premiat, Florina, Charden, Frumuseţea Romei ş.a.

Ecologizarea protecţiei fitosanitare la pomi (inclusiv la măr) este tratată în cap. 5.

Zonele colinare şi colinar-montane sunt cele mai favorabile pentru cultura soiurilor de măr de iarnă.

Având cerinţe mari faţă de structura, umiditatea şi fertilitatea solului, mărul trebuie plantat pe treimea inferioară a versanţilor cât mai uniformi şi cu expoziţie favorabilă. Întrucât cheltuielile necesitate de amenajarea versanţilor depăşesc posibilităţile exploataţiilor mici şi mijlocii, pe pante până la 14% terenul va fi lăsat în profil natural.

În anumite situaţii, se pot folosi şi pantele mai mari, dar cu plantarea pomilor pe terase individuale. Când parcelele sunt înguste (sub formă de curele) şi orientate pe versant de jos în sus (paralel cu linia de pantă), nu pot fi amenajate terase continue.

În cazul parcelelor dispuse paralel cu curbele de nivel (perpendicular pe linia de pantă) se poate practica şi sistemul agropomicol[1], care prezintă o serie de avantaje economice pentru micii producători şi are rol antierozional.

Desfundarea terenului şi săparea gropilor trebuie făcute numai până la stratul de sol impermeabil (când acesta este gros), pentru a preveni stagnarea apei în zona sistemului radicular. Când în gropi se

[1] *Sistemul agropomicol* constă în plantarea pomilor numai pe un singur rând, la marginea parcelei, iar restul terenului se cultivă cu plante agroalimentare.

adună apă care se menţine mai multe zile, este un indiciu că terenul nu este prielnic pentru pomi.

În zonele colinar-montane sistemul intensiv de cultură a pomilor este mai indicat decât cel superintensiv, pentru următoarele considerente: utilizează mai mulţi portaltoi (în principal portaltoiul franc[1], cu sau fără intermediar), permite cultivarea pomilor şi pe terenuri înţelenite permanent, pomii (fiind plantaţi mai rar, la 4–5/2–3 m, respectiv 666–1250 pomi la ha), sunt stresaţi mai puţin şi pot fi protejaţi mai uşor contra rozătoarelor, plantaţiile au o durată mai mare (35–45 de ani). Pomii pot fi conduşi în palmetă (gard fructifer) sau cu coroană globuloasă (vas). Vasul este încă un sistem modern de coroană şi trebuie menţinut. El prezintă avantaje şi sub raport ecologic: este bine luminat şi aerat, protejează destul de bine solul contra eroziunii, umbreşte moderat terenul etc.

Pe terenurile pretabile la mecanizare (platouri) pot fi înfiinţate şi plantaţii superintensive. În acest caz, se folosesc pomi de vigoare slabă sau submijlocie (de preferat tipuri spur), altoiţi pe M_{106}, plantaţi la 3, 5–4/ 1 m (2500–2857 pomi la ha) şi conduşi în fus subţire. Astfel de plantaţii se pot înfiinţa, fără irigare, numai la peste 750 mm precipitaţii anual, folosindu-se eventual şi mulcirea solului de pe rânduri (sub coroană). Durata lor este de circa 20 de ani.

Fiind, de regulă, autoserile, soiurile de măr trebuie cultivate câte 3–4 într-o parcelă, asigurându-li-se polenizatori, cu aceeaşi perioadă de înflorit şi aceeaşi precocitate (să intre pe rod la aceeaşi vârstă). Neasigurarea polenizatorilor constituie o greşeală gravă.

Mărul nu se poate replanta după el însuşi, deoarece se poate produce fenomenul de „oboseală a solului".

Ecologizarea culturii mărului mai presupune: folosirea cu precădere a îngrăşămintelor organice şi organominerale (nu exclusiv a îngrăşămintelor chimice), amendarea solurilor acide, irigarea prin metode moderne (aspersiune, picurare).

În plantaţiile superintensive tinere, nu trebuie cultivate plante agroalimentare sau furajere, exceptând zonele cu nisipuri insuficient solificate, unde aceste plante sunt necesare pentru a preveni deflaţia eoliană.

---

[1] *Portaltoi franc*, cel obţinut din seminţele unor soiuri cu fructe mici şi cu seminţe bine dezvoltate (Pătul, Maşanschi, Creţesc ş.a.).

În plantațiile superintensive, asocierea mărului cu o altă specie pomicolă n-are justificare.

În plantații intensive se folosește (cu totul sporadic) asocierea mărului pitic cu nucul. În acest caz, nucul constituie specia principală (de perspectivă) și trebuie plantat la distanțe mari (peste 20 m în cazul pomilor altoiți pe Juglans regia). Coroana nucului va fi formată în vas sau în Leader modificat, pentru a reduce talia pomilor (deci și umbra acestora).

6.2. PĂRUL – SPECIFICUL ECOLOGIC ȘI ZONAREA

În ce privește cerințele față de factorii ecologici, părul se apropie destul de mult de măr, reușind bine în aceleași zone pedoclimatice.

Cerințele față de lumină. Așa cum s-a arătat, părul este mai exigent față de lumină decât mărul, necesitând expoziții favorabile și distanțe optime de plantare. Dacă este cultivat în regiuni și expoziții cu luminozitate redusă, părul nu-și coace bine lemnul lăstarilor, iar calitatea fructelor lasă de dorit.

Necesitățile față de căldură. Sunt mai mari decât la măr, exceptând perioada de la începutul vegetației și înfloritului. Părul înflorește înaintea mărului și concomitent cu acesta, fapt ce demonstrează că pentru deschiderea florilor necesită mai puțină căldură, comparativ cu mărul. În restul perioadei de vegetație, părul are nevoie de mai multă căldură decât mărul. De altfel, frunzele părului cad toamna înaintea celor de măr, deci sunt mai sensibile la răcirea vremii.

Pragul biologic pentru partea aeriană a părului este de 7,5–8°C (apropiat de al mărului). Rădăcinile încep creșterea când temperatura solului depășește 2°C.

Părul se comportă cel mai bine în regiuni cu temperatura medie anuală de 9–11°C, cu condiția ca în perioada de vegetație activă, temperatura medie (pe întreaga perioadă) să fie de 16–18°C, deci ceva mai mare decât cea necesară mărului.

În unele bazine (Bistrița-Năsăud, Fălticeni), părul dă de asemenea rezultate bune, deși temperatura medie anuală este de 8–8,2°C. De altfel, centrul pomicol Voinești-Gemenea-Cândești, de pe valea Dâmboviței – care deține unul din primele locuri în cultura părului – are temperatura medie anuală de 8,8°C.

Soiurile de păr au exigențe diferite față de căldură. Soiurile de iarnă (cu maturarea fructelor târzie) trebuie cultivate în localități cu toamne lungi și calde. În anii cu toamna ploioasă, rece și scurtă, fructele lor, chiar dacă se recoltează târziu, rămân slab colorate, astringente, insuficient de dulci, cu sclereide[1] multe, și se zbârcesc în timpul păstrării. La soiurile de iarnă[2], recoltarea fructelor trebuie făcută cât mai târziu, dar înainte de primele înghețuri.

Soiul de păr Williams, care deține primul loc în grupa celor de vară, deși se poate cultiva cu rezultate foarte bune din câmpie până în zonele înalte, la altitudini de 800–840 m (Bilcești–Argeș), produce fructe de cea mai bună calitate numai în zonele de câmpie (București) și colinare (Ștefănești–Argeș). Dacă este cultivat în zone cu veri răcoroase, fructele acestui soi se coc inegal, iar pulpa lor are tendința să se prăbușească (strice), înainte ca pielița fructului să atingă coloritul specific coacerii.

Soiul Ducesa de Angoulême, care se coace toamna, cultivat la Bilcești–Argeș (840 m altitudine) rodește slab și neregulat, datorită insuficienței căldurii în perioada înfloritului. Florile lui stau în faza de boboc 3–4 săptămâni și leagă slab. Acest soi necesită temperaturi medii zilnice de peste 13°C, în perioada deschiderii florilor. În zone cu temperatură medie anuală sub 9°C, acest soi este, practic, neproductiv. În schimb, în centre cu temperatura medie anuală de 10–10,5°C, el rodește regulat și destul de susținut, mai ales în condiții de irigare, realizând și o calitate foarte bună a fructelor.

Cerințele față de frig și rezistența la ger. Pentru a înflori și lega normal, părul trebuie să parcurgă, în timpul repausului vegetativ, o perioadă cu temperaturi medii zilnice sub +7°C, a cărei durată este de 600–800 ore pentru soiurile Dr. Jules Guyot, Untoasă Giffard ș.a., de 900–1 000 de ore pentru majoritatea soiurilor de păr și peste 1 000 de ore pentru soiurile Williams, Untoasă Hardy ș.a. Deci necesarul de frig al părului este apropiat de acela al mărului. Dacă nu se realizează această durată a frigului, înfloritul decurge anormal. În țara noastră,

---

[1] *Sclereide,* celule moarte, pietrificate, ce se găsesc în jurul lojelor seminale la gutui și la unele soiuri de pere.

[2] *Soiuri de iarnă* (de pere și mere), care se recoltează toamna târziu, ajung la maturitatea deplină în cursul iernii și se pot păstra până primăvara.

această cerință a părului pentru frig este satisfăcută în toți anii și în toate zonele.

Rezistența părului la ger este, de regulă, ceva mai mică decât a mărului. La temperaturi sub –26°C sau –28°C, la unele soiuri (Untoasă Bosc, Untoasă Hardy, Williams, Ducesa de Angoulême, Passe Crans sane) degeră o parte din mugurii de rod, iar sub –30°C chiar ramurile anuale (la soiul Curé). Unele soiuri de păr au o rezistență la ger aproape tot așa de mare ca și mărul. Observațiile făcute de Simirenko L. P. în Ucraina și de Babalean P. în partea centrală a Moldovei, arată că soiul Josefina de Malines (din grupa celor de iarnă) se numără printre cele mai rezistente la ger, putând suporta până la –35°C sau chiar mai mult, dacă pomii sunt bine pregătiți pentru iernare, și dacă temperatura coboară lent (nu brusc). Rezistență mare la ger au și alte soiuri de păr: Favorita lui Clapp, Untoasă Diel, Untoasă Giffard, Contesa de Paris, Olivier de Serres, Decana Comisiei, Dr. Jules Guyot. Aceste soiuri se găsesc și în țara noastră (în livezile clasice).

Soiul Curé, cultivat mult în țara noastră (soi de bază în sortiment), deși se numără printre cele mai sensibile la ger, are însușirea de a-și reface ușor părțile coroanei degerate parțial, prin emitere de noi creșteri (lăstari) din zonele cu muguri dorminzi și adventivi[1].

Soiurile autohtone de păr pot suporta, fără pagube mari, scăderea temperaturii până la –33°C, iar în anumite situații chiar până la –40°C.

În țara noastră, gerul produce foarte rar pagube plantațiilor de păr.

În regiunile și localitățile unde, în cursul iernii, temperatura scade frecvent sub –28°C, cultura părului devine riscantă.

Jucikov G. N. (1954) arată că părul cultivat poate reuși în acele localități unde intervalul fără înghețuri este de minimum 135–140 de zile pentru soiurile de vară și de cel puțin 150–185 de zile pentru soiurile de toamnă și de iarnă.

În subfaza de boboc, florile părului suportă temperaturi minime de până la –3,3°C, dar când sunt deschise complet degeră la –2,2°C. Au flori sensibile la acțiunea brumelor soiurile: Passe Crassane, Contesa de Paris, Untoasă Giffard ș.a. La alte soiuri de păr (Williams,

---

[1] *Muguri adventivi*, cei ascunși sub scoarță; se găsesc pe internodii (nu la noduri, ca mugurii obișnuiți); se dezvoltă numai în cazuri de accidente sau când îmbătrânesc pomii.

Decana Comisiei, Josefina de Malines), florile au o rezistență mai mare la brume (până la –2,2°C). Ovarele de curând fecundate sunt mai sensibile la frig decât florile, ele fiind distruse la –1,5°C.

Părul, de regulă, nu prezintă „arsuri de iarnă" pe trunchiul pomului, datorită faptului că pomii tineri au culoarea scoarței mai deschisă decât a merilor, iar ritidomul [1] perilor în vârstă este gros și crapă în plăci, ce se detașează de pe trunchi mai târziu decât la măr.

Necesitățile pentru apă. Diferă în funcție de soi și, mai ales, de portaltoi.

Sub raportul cerințelor pentru apă, părul deține locul al III-lea, după măr și prun. El reușește cel mai bine în regiuni cu 600–800 mm precipitații anual și cu 70–80% hidroscopicitate atmosferică. Umiditatea atmosferică în exces sensibilizează unele soiuri de păr (Contesa de Paris) la atacul de rapăn. Multe soiuri de păr (Timpurii de Dâmbovița, Napoca, Favorita lui Clapp, Williams, Untoasă Hardy, Conference, Untoasă Bosc, Curé, Ducesa de Angoulême, Republica, Olivier de Serres, Passe Crassane) sunt rezistente la atacul rapănului.

Unele soiuri (Decana de iarnă, Untoasă Hardenpont), deși au fructe de calitate superioară, au fost eliminate din sortiment datorită rezistenței prea slabe la rapăn.

Avânt potențial productiv mare și foarte mare, părul necesită multă apă pentru creșterea și dezvoltarea fructelor, pe aproape toată perioada de vegetație. Dacă este cultivat în stepă și silvostepă, fără irigare, intră în periodicitate de rodire. Acest fenomen poate să apară chiar la unele soiuri de păr de vară, dar este mai frecvent la cele de iarnă.

În condiții nefavorabile de umiditate (secetă pronunțată și de lungă durată, exces de umezeală), cantitatea de sclereide din fructe (la soiurile care formează sclereide) crește. Sclereidele numeroase și grosiere, caracteristice unor soiuri locale și străine (Cap de pisică), elimină soiul din producție.

Rezistența la secetă depinde mult și de adâncimea la care se află sistemul radicular, fiind mai mare la pomii altoiți pe păr păduret și păr franc (care au rădăcini profunde) și mai mică la părul altoit pe gutui, care are masa principală a rădăcinilor la mică adâncime (20–40 cm). Sistemul radicular este mai bine dezvoltat la soiurile cu tulpina vigu-

[1] *Ritidom,* stratul extern al scoarței pomilor în vârstă, alcătuit din țesuturi moarte; are rol de apărare.

roasă. Astfel, în condițiile solului brun-roșcat de pădure de la București –Băneasa, până la adâncimea de 60 cm, s-au găsit de 1,93 ori mai multe rădăcini la soiul Curé (viguros) decât la Untoasă Diel (cu vigoare submijlocie), respectiv 225 față de 116, ambele soiuri având afinitate bună cu gutuiul.

Rezistența la acțiunea vânturilor. Părul altoit pe gutui, fiind slab ancorat în sol, este înclinat (și uneori dezrădăcinat) de vânturile mai puternice, de aceea necesită locuri adăpostite și mijloace de susținere.

La unele soiuri (Ducesa de Angoulême, Decana Comisiei, Untoasă Clairgeau), fructele fiind foarte mari, sunt doborâte de vânturi. Aceste soiuri se află în livezile clasice, dar nu se mai înmulțesc.

Și la alte soiuri (Passe Crassane, Untoasă Hardy, Untoasă Bosc și, într-o anumită măsură, Conference), fructele au tendința să cadă la coacere.

Soiurile de păr altoite pe gutui necesită spalier.

Cerințele față de sol. Părul se poate cultiva, cu rezultate bune, pe aceleași tipuri de sol ca și mărul. El are o mare sensibilitate față de eroziunea solului și reacționează negativ la inversarea straturilor de sol.

Părul altoit pe gutui se poate planta și în microdepresiuni, pe unele grinduri din Deltă și în fosta zonă inundabilă a Dunării., El suportă inundarea terenului până la 6–7 zile, în perioada de vegetație. În general, însă, rezultatele cele mai bune se obțin pe soluri luto-argiloase și luto-nisipoase, mai ușoare; nu-i convin texturile extreme. Când este altoit pe păr sălbatic, părul suportă până la 15% calcar activ în sol, iar pe gutui 7–8%. Reacția solului trebuie să fie neutră (pH în jur de 7), ușor alcalină sau moderat acidă (pH = 6).

Cultura părului fără irigare (în zone sudice) dă rezultate slabe pe solurile prea ușoare, nisipoase, care pierd repede apa în perioadele secetoase.

Pânza de apă freatică trebuie să se afle sub 1,2 m adâncime, în cazul părului altoit pe gutui și sub 2–2,5 m când pomii sunt altoiți pe păr franc.

Zonarea culturii părului. În general, cultura părului se amplasează în aceleași bazine și centre cu a mărului, cu deosebirea că, părul fiind mai exigent la căldură, mai rezistent la secetă, dar mai sensibil la ger, reușește mai bine decât mărul în zonele de câmpie și de coline mici. În schimb, părul găsește condiții mai puțin favorabile în zonele înalte

(colinar-montane), la altitudini de peste 500 m, şi în zone mai nordice. Unele soiuri de păr (Favorita lui Clapp, Williams, Curé) dau rezultate bune şi la altitudini de 800–840 m (Bilceşti–Argeş).

Există posibilităţi largi pentru extinderea culturii părului pe platformele Cotmeana şi Cândeşti, precum şi pe Câmpia înaltă a Piteştilor, unde, aproape în toate comunele se găsesc exemplare foarte viguroase de păr păduret şi de păr cultivat (soiuri locale), acesta din urmă întâlnindu-se frecvent în grădinile populaţiei (observaţiile autorului).

Particularităţile agroecologice ale portaltoilor părului. Părul se cultivă (ca şi mărul) în sistem intensiv şi superintensiv, în ambele sisteme coroana putând fi aplatizată sau globuloasă.

Plantaţiile intensive pot fi înfiinţate cu pomi altoiţi pe păr franc sau pe gutui. Portaltoiul franc de păr se obţine din seminţele soiurilor autohtone (Alămâi, Harbuzeşti, Păstrăvioare, Pepenii, Cu miezul roşu) sau străine (Williams, Untoasă Hardy). Deşi imprimă pomilor creştere viguroasă şi intrare târzie pe rod (la 3–4 ani după părul altoit pe gutui), în zonele înalte portaltoiul păr franc este de preferat gutuiului, pentru înrădăcinarea profundă (ancorare puternică în sol), rezistenţa mai mare la cloroză, compatibilitatea foarte bună la altoire, longevitatea aproape de două ori mai mare (40–60 de ani) decât a părului altoit pe gutui. Unii pomi altoiţi pe păr franc depăşesc vârsta de 100 de ani. În general, părul este mai longeviv decât mărul.

Gutuiul este singurul portaltoi folosit în plantaţiile superintensive de păr, deoarece imprimă pomilor vigoare slabă. Unele soiuri de păr se pot altoi direct pe gutui, având afinitate bună cu acest portaltoi, şi anume: Curé, Untoasă Hardy, Decana Comisiei, Untoasă Diel, Napoca, Conference, Abate Fetel, Dr. Jules Guyot, Bella di Guigno, Untoasă de Geoagiu, Argesis, Trivale, Doina, Aromată de Bistriţa ş.a.

Alte soiuri de păr nu se pot altoi direct pe gutui, fiind lipsite de afinitate cu acest portaltoi. N-au afinitate cu gutuiul soiurile: Williams, Favorita lui Clapp, Untoasă Bosc, Ducesa de Angoulême, Republica ş.a. Soiul Untoasă Bosc, fiind lipsit aproape complet de afinitate cu gutuiul, dă un procent foarte redus de prindere la altoire, iar exemplarele care se prind vegetează extrem de anevoios în livadă. Soiurile care n-au afinitate cu gutuiul formează o sudură slabă la locul altoirii şi adeseori altoiul şi portaltoiul se dezbină. Trăinicia sudurii se poate verifica după scoaterea pomilor din pepinieră.

La unele soiuri de păr (Buna Luiză), pomii altoiți direct pe gutui cresc slab în primii ani, dar apoi se redresează.

Pot fi altoite pe gutui și soiurile de păr care n-au afinitate cu acest portaltoi, dar nu direct, ci prin *folosirea intermediarului.* Întâi se altoiește pe gutui un soi de păr cu care are afinitate (de exemplu, Untoasă Hardy), iar în anul al doilea, pe soiul folosit ca intermediar se altoiește soiul lipsit de afinitate cu gutuiul, pe care dorim să-l înmulțim (de exemplu, Williams, Untoasă Bosc). Prima altoire se face în câmpul I din pepinieră, iar altoirea a doua în câmpul II, deci obținerea pomilor altoiți durează un an în plus, comparativ cu pomii care se pot altoi direct pe gutui.

Ca intermediari se folosesc în mod curent soiurile Untoasă Hardy și Curé. Experiențele făcute la Stațiunea Pomicolă Geoagiu (jud. Hunedoara) de Casavela St. ș.a. (1971, 1973) arată că unele soiuri de păr (Williams, Favorita lui Clapp, Dr. Jules Guyot) se comportă mai bine pe intermediarul Untoasă Hardy, iar soiul Untoasă Bosc pe intermediarul Curé. Lungimea intermediarului trebuie să fie de 8–10 cm.

În condiții de climat cu ierni mai grele (în Moldova), rezultate bune ca intermediar dă soiul autohton Harbuzești. În acest caz, lungimea intermediarului va fi de 40–50 cm, pentru ca trunchiul pomului să fie mai rezistent la ger.

Gutuiul, utilizat ca portaltoi, poate fi obținut din marcote sau din semințe. El prezintă o serie de biotipuri, din care unele au afinitate mai bună cu soiurile de păr. Astfel, în Franța se folosesc ca portaltoi pentru păr unele clone[1] obținute din *gutuiul de Provence* care au afinitate bună chiar cu soiul de păr Williams, care este incompatibil cu gutuiul tip A, utilizat în țara noastră.

Distanțele de plantare, în livadă, pentru părul altoit pe gutui (cu sau fără intermediar) sunt de 3,5–4,5 m între rânduri și de 1,5–3,5 m pe rând, în funcție de vigoarea soiului, fertilitatea solului și forma de coroană, iar pentru părul altoit pe păr franc de 4–5 m între rânduri și de 3–4,5 m pe rând (în gard fructifer).

Părul formează garduri fructifere mai înguste decât mărul, coroanele pomilor fiind mai bine luminate și aerate. Distanțele dintre rândurile de pomi, la păr, sunt cu circa 0,5 m mai mici decât la măr.

Unele soiuri de păr (Curé, Untoasă Hardy) cresc viguroase chiar când sunt altoite pe gutui.

---

[1] *Clonă* (sau *clon*), descendența vegetativă a unei singure plante (obținută prin altoire, marcotaj, butășire etc.), uniformă sub raport genetic.

6.3. GUTUIUL – ECOLOGIZARE ŞI ZONARE

Sub raport biologic şi ecologic, gutuiul se deosebeşte mult de măr şi păr. El formează fructe pe lăstari, nu pe ramurile anuale, ca mărul şi părul. Lăstarii gutuiului pot apărea din muguri vegetativi şi din muguri micşti. Numai lăstarii apăruţi din muguri micşti sunt fertili (produc fructe). În vârful unui lăstar fertil apare o singură floare, din care, după fecundare, se formează un fruct. Întrucât nu toţi lăstarii sunt fertili, la gutui numărul fructelor este mai mic decât al lăstarilor. În schimb, fructul din vârful lăstarului fertil devine foarte mare (300–500 g sau mai mult). Un gutui, chiar când are numai 50–60 de fructe, poate da o recoltă de 20–25 kg.

Potenţialul productiv al gutuiului fiind foarte mare, această specie necesită soluri fertile, bine structurate. În al doilea rând, trebuie să se aibă în vedere că creşterea şi dezvoltarea gutuilor durează 5–6 luni (din mai până la sfârşitul lunii octombrie sau în prima decadă din noiembrie), iar în toată această perioadă pomii au cerinţe mari faţă de apă şi hrană. În zone suficient de umede, apa este asigurată natural, iar în zonele mai secetoase este necesară udarea pomilor cu cantităţi moderate de apă. Când solul este prea umed, creşte pericolul înclinării pomilor, sub acţiunea vântului şi a încărcăturii mari cu fructe.

Totuşi, chiar în condiţii agrotehnice mai puţin favorabile, gutuiul diferenţiază în fiecare an suficienţi muguri micşti (de rod) şi nu prezintă periodicitate de rodire. Această particularitate se datorează, în mare măsură, faptului că gutuiul nu diferenţiază niciodată muguri de rod în exces (ca mărul şi părul) şi de aceea, practic, nu necesită normarea producţiei.

O altă particularitate biologică (şi ecologică) a gutuiului o constituie căderea foarte târzie a frunzelor, numai în luna noiembrie. Când iarna se instalează prea devreme, înainte de a se forma stratul separator de suber la baza peţiolului frunzelor, acestea rămân pe pomi şi peste iarnă, fenomen nedorit, deoarece frunzele uscate pot reţine multă zăpadă (când aceasta este umedă) în coroana pomilor, contribuind la dezechilibrarea lor.

Înflorind foarte târziu (în jumătatea a doua a lunii mai), gutuiul nu este afectat de brume. Fiind autofertile, soiurile de gutui nu necesită polenizatori. Ele pot fi plantate câte unul într-o parcelă.

Gutuiul este o specie meliferă. Albinele îi recoltează nectarul şi polenul. O floare produce circa 1 mg de nectar cu o concentraţie de 40% zahăr.

Cerințele gutuiului față de lumină și căldură, precum și rezistența la secetă, sunt mai mari decât ale părului. Cerințele față de sol sunt arătate la părul altoit pe gutui.

Rezistența la ger a gutuiului este mai mică decât a părului. El suportă, fără pagube, scăderea temperaturii până la –27°C, exceptând pomii tineri care pot fi vătămați puternic și la –20°C. Astfel, la București-Băneasa, în iarna 1960–1961, după o perioadă de 11 zile (18–28 I) cu temperaturi minime zilnice între –18,9°C și –21°C, partea aeriană a gutuilor în vârstă de 3 ani a degerat până la nivelul stratului de zăpadă. Rezistența scăzută a gutuilor tineri în această iarnă s-a datorat slabei pregătiri a lor pentru iernare, din cauza secetei pronunțate și îndelungate din toamna precedentă, precum și faptului că gerul a survenit brusc.

În iarna 1962–1963, când temperatura minimă a fost de –32°C (în Podișul Moldovei), gutuii au avut pagube mari, ca urmare a degerării cambiului[1], proces ce a produs exfolierea (desprinderea) scoarței. S-a comportat mai bine la ger soiul Champion, iar soiurile Bereczki, Leskovatz, Portugalia, Mareșal Prezan ș.a. au fost cele mai sensibile (Ștefan N. ș.a., 1972). În literatură mai sunt citate ca rezistente la ger soiurile Van Deman și Uriașă de Vrania.

Gutuiul trebuie amplasat spre baza versantului, unde solul este mai fertil și mai umed. Înflorind foarte târziu, el nu este afectat de brumele mai frecvente în această porțiune de versant.

Gutuiul se poate cultiva în plantații pure (specializate) sau asociat cu nuc. Această asociere este motivată biologic, tehnologic și economic. Nucul și gutuiul pornesc mai târziu în vegetație, înfloresc în luna mai, după formarea frunzișului, iar fructele se recoltează toamna. Ca atare, nu cer precauții deosebite la stropitul pomilor (timp de pauză etc.). Ambele specii tolerează bine stropirea cu zeamă bordeleză în perioada de vegetație. După 10–12(15) ani, când nucul începe să producă economic, gutuiul se defrișează. În această perioadă, gutuiul poate da 6–8(10) recolte de fructe. În felul acesta, terenul este folosit intensiv, iar din anul al IV-lea, când gutuiul intră în producție

[1] *Cambiu* sau *zonă generatoare libero-lemnoasă*, țesut meristematic secundar situat între scoarță și lemn. Prin diviziunea celulelor sale produce pe fața interioară, fascicule de lemn (secundar) care asigură îngroșarea rădăcinii și tulpinii. La altoire, cambiul altoiului trebuie să fie pus în contact cu cambiul portaltoiului.

economică, încep să se realizeze venituri. Pot fi elaborate scheme de plantare ce permit menţinerea gutuiului asociat cu nucul o perioadă de timp şi mai lungă (până la 16–20 de ani). Asocierea gutuiului cu nucul s-a practicat, cu rezultate bune, la Staţiunea pomi-viticolă din Târgu-Jiu. Sub raport ecologic, asocierea gutuiului cu nucul prezintă avantaje importante: gutuii plantaţi printre nuci beneficiază de protecţia acestora contra vântului; în plantaţie se creează două nivele cu frunziş: unul inferior aparţinând gutuiului şi altul superior, reprezentat prin coronamentul nucilor, diferenţa pe verticală între cele două zone cu frunziş poate fi de 5–7 m sau mai mult. La asociere, trebuie avut în vedere că, atât gutuiul, cât şi nucul, sunt foarte exigente faţă de lumină, care trebuie să fie îndestulătoare pentru ambele specii.

Gutuiul prezintă interes atât pentru producţia de fructe (solicitată în industria alimentară şi pentru utilizări casnice), cât şi ca portaltoi (vegetativ şi generativ) pentru păr şi gutui. Unele soiuri de gutui (Bereczki) se pot cultiva şi pe rădăcini proprii (când sunt înmulţite prin marcotaj sau butăşire).

Ancorarea gutuilor, pe toată durata vieţii lor, este necesară, atât în plantaţii, cât şi în grădina de lângă casă. Locul adăpostit natural sau de către construcţii, nu oferă suficientă garanţie contra înclinării pomilor. Tendinţa spre înclinare trebuie observată la timp (din primul an al apariţiei) şi corectată (prin tutorare, ancorare etc.). Înclinarea gutuilor se accentuează după intrarea lor în producţie economică.

Gutuii din plantaţii se înclină în direcţii diferite, fapt ce prejudiciază estetica plantaţiei şi îngreuiază lucrările de întreţinere, îndeosebi pe cele efectuate cu mijloace mecanizate.

Pe terenurile în pantă, pomii au tendinţa să se încline (accentuat) spre aval, adică spre baza versantului. Aceşti pomi trebuie uşor înclinaţi spre amonte în momentul plantării şi menţinuţi, cu ajutorul tutorilor sau ancorelor, în această poziţie.

La gutuii în plină producţie (îndeosebi la cei răzleţi sau cultivaţi lângă casă), cu poziţie înclinată, tulpina trebuie sprijinită pe un stâlp suficient de gros, confecţionat din lemn rezistent (salcâm, stejar). Pe acest stâlp se sprijină, de regulă, axul coroanei sau o şarpantă inferioară, din partea coroanei situată spre amonte. Între capătul stâlpului şi şarpanta ce va fi sprijinită, se introduce un şomoiog gros de cârpe, scoarţă uscată de copac etc. Acest mod de sprijinire nu este indicat în

plantaţii comerciale întreţinute cu mijloace mecanizate, dar poate fi utilizat la pomii plantaţi pe terase individuale.

Gutuii pot fi formaţi cu trunchi (o singură tulpină) sau cu 3–4 tulpini (formă arbustoidă). Se preferă pomii cu trunchi, deoarece cresc mai puţin viguros şi necesită mai puţine lucrări de întreţinere. În centrul pomicol Copăceni, din zona preorăşenească a Municipiului Bucureşti, conducerea gutuiului sub formă de tufă (arbustoid) este generalizată în grădinile locuitorilor.

Distanţele de plantare la gutui sunt de 4–6 m între rânduri şi de 3–4 m pe rând (417–833 pomi la ha). Întrucât axul principal al coroanei se dezvoltă slab, pomii pot fi conduşi uşor în vas. În timp ce perii altoiţi pe gutui pot fi plantaţi şi în sistem superintensiv, gutuiul (ca atare) nu se pretează pentru plantaţii superintensive, ci numai pentru cele intensive.

În plantaţiile tinere de gutui, în funcţie de poziţia pe pantă, zona pedoclimatică etc. terenul poate fi întreţinut ca ogor negru (simplu sau erbicidat), ogor cultivat cu plante agroalimentare, melifere sau furajere, precum şi sub formă de fâşii înţelenite alternând cu fâşii întreţinute ca ogor negru. Sub raport ecologic şi economic (asigurarea unei părţi din necesarul de furaje şi produse agroalimentare), ogorul negru este deficitar, între altele şi pentru faptul că favorizează eroziunea solului de pe versanţi şi degradarea structurii acestuia.

Gutuiul suportă bine şi înţelenirea permanentă a terenului, cu sau fără lucrarea cercului din jurul trunchiului (în zone suficient de umede).

Tratamentele fitosanitare trebuie să vizeze, în principal, combaterea Moniliniei, ciupercă ce produce pierderea aproape completă a recoltei de fructe, precum şi uscarea unei cantităţi mari de lăstari. Contra Moniliniei sunt necesare 6 stropiri cu Topsin 0,07%, Benlate 0,1%, Dithane 0,2% sau cu alte fungicide. Prima stropire se face la începutul creşterii lăstarilor fertili, a doua când apar bobocii florali, a treia la înfoierea corolei, a patra când s-au deschis toate florile, a cincea la începutul creşterii fructelor, iar ultima cu 7–10 zile mai târziu. Desigur că numărul stropirilor trebuie redus, în funcţie de intensitatea atacului, condiţiile meteorologice şi alţi factori. Fungicidele Topsin, Benlate şi Dithane nu sunt toxice pentru albine. Ele nu distrug polenul şi previn infecţiile prin stigmatele florilor.

În unii ani, căderea pufului de pe fructe, când ajung la maturitate, întârzie mult. Într-o astfel de situaţie, se poate proceda şi la recoltarea

fructelor cu puf, urmând ca acesta să fie îndepărtat ulterior, prin frecarea ușoară a suprafeței fructului.

La unele soiuri (Champion, Leskowatz, Uriașă de Vrania, De Huși, Constantinopol), când ajung la maturitate, fructele cad, uneori aproape în totalitate, în decurs de numai câteva zile. Deci maturarea fructelor, căderea pufului (pubescenței) de pe ele și eventuala cădere a acestor fructe trebuie urmărite atent, la intervale de 2–3 zile. Când terenul este menținut înțelenit, gutuile căzute nu sunt deteriorate, exceptând pe cele care se lovesc de ramuri în cursul căderii.

Gutuiul are o longevitate medie de 25–30 de ani, la unele exemplare durata vieții ajungând până la 40–50 de ani. El se numără între speciile pomicole cele mai precoce, înflorind în anul al doilea de la plantare. Când pomii n-au lăstari suficient de viguroși (de peste 45–60 cm) se recomandă ca fructele formate în anul al doilea (la prima fructificare) să fie suprimate, pentru a nu fi prejudiciată creșterea lăstarilor vegetativi (necesari pentru formarea ramurilor de schelet).

Zonarea culturii gutuiului. Deși își are leagănul de formare (originea) în zone calde și, în general, secetoase (Asia Centrală, Iran, Asia Mică, Arabia, Caucaz și Crimeea), datorită marii plasticități ecologice, gutuiul se cultivă (ca specie pomicolă secundară) aproape în toate continentele. În sudul Europei se întâlnește și subspontan. În țara noastră, gutuiul se întâlnește numai cultivat, fiind reprezentat prin puține soiuri străine (menționate mai înainte) și prin numeroase soiuri autohtone, denumite după localitatea sau zona din care provin: Aurii de Deltă, Fala Deltei, Ruginii de Deltă, Tomnatice de Deltă, De Prahova (De Podeni), De Huși, De Moșna (jud. Iași) ș.a.

La noi în țară, cultura gutuiului este reprezentată mai bine în zona preorășenească a Municipiului București (circa 10% din totalul gutuilor pe țară), în câteva localități din județele: Prahova (Podeni, Gornetu-Cuib), Buzău, Vrancea, Vaslui,Dolj, Teleorman, Olt, Tulcea, Vâlcea ș.a.

Gutuiul se întâlnește frecvent în multe localități de pe Câmpia Înaltă a Piteștilor și Platforma Cotmeana. El are perspective de extindere în grădinile populației din majoritatea județelor țării noastre, exceptând pe cele din zone mai reci (partea estică și sud-estică a Transilvaniei).

Câțiva gutui (2–3) într-o grădină (sau chiar numai unul) satisfac pe deplin necesitățile unei familii.

7. AGROECOLOGIA SÂMBUROASELOR (DRUPACEELOR)

7.1. PRUNUL – AGROECOLOGIE, ZONARE, MODERNIZAREA PLANTAŢIILOR

Importanţa culturii prunului pentru România. Pe glob, în perioada 1989–1991, sub raportul producţiei de fructe, estimată la un total de 75 milioane de tone anual (la speciile pomicole cu frunze căzătoare), prunul deţinea locul al IV-lea (cu 8%), după măr (cu 53,8%), păr (cu 12,8%) şi piersic (11,8%).

În producţia europeană de prune, estimată la 2 319 000 t (în perioada respectivă), România ocupa locul al doilea (cu 435 000 t anual), după Jugoslavia (cu 623 000 t). Probabil că în prezent raportul este inversat.

Exceptând China (cu 906 000 t prune anual), SUA (cu 764 000 t), Jugoslavia, România şi Germania (cu 310 000 t), în celelalte ţări producţia de prune este mică sau destul de redusă: Turcia 185 000 t anual, Franţa 178 000 t, Ungaria 147 000 t, Spania 137 000 t, Italia 131 000 t, Bulgaria 122 000 t.

Am fi putut beneficia de această conjunctură internaţională pentru a moderniza şi intensiviza cultura prunului, făcând producţia de prune proaspete, prune deshidratate şi industrializate, mai competitivă la export. Deşi s-au obţinut unele rezultate în această direcţie, acestea nu sunt încă suficiente. Ţara noastră posedă un număr prea mic de cuptoare de uscat fructe de tip Bosniac modificat, accesibile micului producător. În schimb, s-au înmulţit distileriile (cazanele de ţuică), având drept consecinţă creşterea consumului de alcool. În această privinţă, se continuă tradiţia, din nefericire. Faptul că producătorii valorifică producţia de prune sub formă de troc (schimb în natură), fără a încasa bani, agravează situaţia financiară a producătorilor de prune (aceştia predau distileriilor prune proaspete sau borhot contra ţuică). O parte din producătorii individuali distilează borhotul în cazane proprii sau în alte cazane din localitate, şi comercializează ţuica obţinută.

Cultura prunului în ţara noastră necesită o restructurare sub raportul sortimentelor, tehnologiilor de cultură şi a raportului dintre diferitele moduri de valorificare a fructelor. În plus, trebuie luate şi unele măsuri ecologice, aşa cum se va arăta în acest capitol.

Cerinţele ecologice ale prunului. Sunt moderate. El are o plasticitate ecologică remarcabilă, dar nu la toate soiurile.

Necesităţile faţă de lumină. Deşi nu este atât de exigent faţă de lumină ca alte specii pomicole (nuc, cireş, cais, piersic, păr), prunul reuşeşte totuşi cel mai bine când este plantat în expoziţii favorabile, pe versanţi bine însoriţi. În condiţii de luminozitate insuficientă se obţin fructe slab colorate, sărace în zaharuri, cu gust mediocru. Dacă sunt plantaţi la distanţe prea mici, pomii îşi înalţă coroanele şi se degarnisesc.

Cerinţele faţă de căldură. Variază în limite relativ mari, în funcţie de soi. Astfel, soiul Gras românesc reuşeşte foarte bine în zonele colinar-montane, la o temperatură medie anuală de 8°C, unde este de neînlocuit. Alte soiuri (Tuleu gras. Stanley, Vânăt românesc) găsesc zona optimă de cultură între izotermele de 8,5–10,5°C (la Bistriţa-Năsăud, Geoagiu, Curtea de Argeş). Unele soiuri (Agen, Anna Späth), dacă n-au căldură suficientă în perioada de creştere şi, mai ales, de maturare a fructelor, dau recolte de calitate mediocră; fructele rămân subdezvoltate şi nu acumulează suficient zahăr.

În perioada înfloririi şi fecundării, temperatura medie zilnică trebuie să depăşească 10–12°C, iar cea maximă să fie sub 25°C. Sub şi peste aceste valori, florile prunului avortează. Pe vreme răcoroasă şi umedă, florile leagă în proporţie insuficientă, mai ales la soiurile androsterile[1] (Tuleu gras şi descendenţii lui), datorită faptului că pe o astfel de vreme, albinele nu ies din stupi şi, deci, polenizarea nu poate fi efectuată.

---

[1] *Androsterilitate*, însuşirea unor soiuri de plante (de exemplu, soiul de prun Tuleu gras şi descendenţii lui) de a nu produce polen sau de a forma polen steril; degenerarea producţiei de polen, care poate merge până la totala neformare a polenului; incapacitatea polenului de a germina pe stigmate. Soiurile de pomi androsterile nu pot fi utilizate ca polenizatori. Un soi androsteril trebuie plantat împreună cu alte două soiuri cu polen normal, care să înflorească în acelaşi timp şi să fie interfertile (să se polenizeze reciproc). Cel puţin unul din cele două soiuri trebuie să fie bun polenizator pentru soiul androsteril. Soiurile androsterile nu necesită castrare la polenizarea încrucişată. Androsterilitatea deschide o cale largă folosirii fenomenului heterozis în ameliorare. *Heterozis*-ul este un fenomen genetic ce constă în faptul că hibrizii din prima generaţie (F_1) depăşesc ca adaptabilitate, productivitate etc. nu numai părinţii, ci întreaga linie (rasă) căreia îi aparţin.

În toată perioada de vegetație (care are o durată de 200–245 de zile), prunul necesită, în funcție de soi, o sumă de temperaturi active (peste 0°C) de 3 400–3 850°C (în condițiile de la Mărculești–Ialomița). De la pornirea în vegetație până la coacerea fructelor se acumulează 1 400–1 800°C pentru soiurile extratimpurii și timpurii, 2 200–2 400°C pentru cele cu coacere mijlocie și 2 800–2 900°C pentru soiurile cu maturarea fructelor târzie și foarte târzie.

Temperaturile prea ridicate, de peste 35–40°C, în timpul arșițelor de vară, în condițiile de umiditate insuficientă în sol, sunt dăunătoare prunului.

Rezistența la ger. Prunul rezistă mai bine la ger decât părul. Mugurii floriferi suportă scăderea temperaturii până la –31°C sau –33°C, iar partea aeriană până la –36°C, eventual –38°C.

Brumele din perioada înfloritului la prun sunt destul de frecvente, putând distruge întreaga recoltă de fructe. De aceea, combaterea brumelor are o importanță de prim ordin la această specie.

În stadiul D (boboc închis) florile prunului rezistă la –3,9°C până la –4,9°C, în stadiul F (plină înflorire) la –2,2°C până la –3,2°C, în stadiul H (fruct mic, recent format) la –1,1°C până la –2,1°C (Gautier M., 1977).

Unele soiuri de prun (Tuleu gras, Anna Späth, Agen, Roșior văratic) pot prezenta plăgi pe trunchi, scoarța acestuia fiind sensibilă la oscilațiile de temperatură de la zi la noapte, în „ferestrele de iarnă". La alte soiuri de prun, îndeosebi la cele cu scoarța cenușie-albicioasă (Vânăt românesc, Vânăt de Italia) sau cu ritidom pronunțat (Geant plum) pomii nu prezintă plăgi pe trunchi.

Cerințele pentru apă. Sunt relativ mari. De altfel, masivele de prun se găsesc în zone colinare cu peste 600 mm precipitații anual. În jumătatea a doua a secolului al XX-lea, cultura prunului a fost extinsă și în silvostepă (550 mm precipitații anual), unde reușește și fără irigare, dacă celelalte verigi agrotehnice (întreținerea solului, normarea producției) sunt optime. În zone de stepă, cu mai puțin de 500 mm precipitații anual, cultura intensivă a prunului necesită irigare.

Sub raportul cerințelor pentru apă și căldură, soiurile de prun pot fi împărțite în 3 grupe: a) cu cerințe moderate față de apă și exigente la căldură (Agen); b) cu pretenții mari pentru apă, dar mai reduse față de căldură (Gras românesc), adaptate climatului din zonele înalte; c) cu cerințe mari atât pentru apă, cât și pentru căldură (Vânăt de Italia).

La prunul comun *(Prunus domestica),* lipsa sau pubescența foarte slabă de pe lăstari și frunze, poziția atârnândă a frunzelor, pedunculul

lung și subțire, pruina abundentă de pe pielița fructelor (la soiurile Vânăt românesc, Scolduș, California blue, Grand prix) constituie caractere de adaptare la zone cu ploi frecvente.

Prunului nu-i prieste climatul de tip maritim și nici cel submontan umed (exceptând câteva soiuri locale).

Observațiile făcute de autor la București–Băneasa, la prunii în producție (soiurile Tuleu gras, Anna Späth și Vânăt românesc, altoite pe corcoduș, situate în microdepresiune) au dus la constatarea că pomii au suportat, fără pagube evidente, submersia timp de 8 zile în perioada de vegetație (13–20 iulie, 1975) și de 9 zile în perioada de repaus (1–9 ianuarie, 1976). Inundația din cursul verii s-a datorat ploilor abundente, iar cea din iarnă spargerii unei conducte de apă.

Rezistența la acțiunea vânturilor. Este destul de mare, exceptând soiurile cu lemn fragil (Tuleu gras, Roșior văratic), la care vântul puternic poate rupe o parte din ramuri. Până la maturitate și chiar după aceea (la Tuleu gras, Gras românesc, Gogoșel de munte), fructele se țin bine pe ramuri, uneori recoltându-se chiar cu greutate.

Cerințele față de sol. Prunul se numără între speciile pomicole cu cele mai mici cerințe față de structura și textura solului. Având înrădăcinare superficială, el valorifică cel mai economic solurile subțiri, parțial erodate, de pe terenurile în pantă, inclusiv pe cele situate spre baza versanților de munte [1].

Prunul găsește condiții favorabile pentru creștere și fructificare pe versanții cu înclinarea până la 15° și până la altitudinea de 500 m (Zărnești–Argeș). El necesită soluri cu reacție acidă sau neutră (pH optim = 5,8–7,2, pH minim 5,4, maxim 8,3). Are o toleranță mai mare decât mărul și părul la variația reacției solului. Reușește și pe soluri cu textură fină (cu un conținut de argilă de 30–55%), dacă acestea au un regim hidric favorabil. Nu poate supraviețui dacă volumul de sol negleizat explorat de sistemul radicular scade sub 0,3 m^3 / m^2 (optim 0,8 m^3 / m^2) (Teaci D. ș.a., 1978).

---

[1] În lucrarea sa „De prin țară" (1928), publicată în Editura „Cartea Românească", la pag. 190, Simionescu I. spune: „De urcam drumul numai de pietre, de la Reșița spre Secul ori Carașova, decorul era împlinit de copacii ciucură de prune... Livezile de pruni... se înșiră pe coastele de munți ce împrejmuiesc marele sat Bozovici... În lungul drumului de fier ce trece prin Poarta Orientală, farmecul peisajului sviterian îl formează îmbinarea sădirilor de pruni cu ultimii arbori răzleți din pădurile dese".

Cercetările efectuate de Puiu St. ș.a. (1967, 1968, 1969, 1970), de Hornung St. (1975), Teaci D. ș.a. (1977) arată că prunul valorifică bine sau satisfăcător aproape toate tipurile de sol din țara noastră. În zona pomicolă propriu-zisă, plantații reușite de prun se întâlnesc pe următoarele tipuri de sol: podzoluri pseudogleizate, soluri brune slab, mediu și puternic podzolite pseudogleizate, pseudorendzine. Pe regosoluri și soluri brune coluviale cu caracter scheletic, prunul are creștere slabă, dar mai bună decât a altor specii de pomi. Solurile negre de fâneață natural drenate sunt valorificate bine de către prun.

În condițiile solului brun-roșcat de pădure din zona de nord a Municipului București, prunul altoit pe corcoduș are o comportare foarte bună.

Pe cernoziomul castaniu (la Mărculești–Ialomița) și cernoziomul degradat (Iași), prunul găsește condiții favorabile pentru creștere și fructificare. El este singura specie pomicolă care reușește pe cernoziomul levizat freatic umed, salinizat rezidual, din Câmpia Transilvaniei (Hornung St., 1975).

În condiții de irigare, prunul se comportă bine pe nisipurile (psamosolurile) din sudul Olteniei. Suportă până la 10% calcar activ în sol, apoi apare cloroza (Gautier M., 1977). Nu tolerează solurile sărături oase.

Zonarea culturii prunului. Prunul va deține, în continuare, un loc dominant în pomicultura țării noastre(după măr) . El va fi cantonat, cu precădere, în Zona Subcarpatică Meridioanală, în care se află, de altfel, subcentrele genetice în care, de-a lungul veacurilor, s-au format numeroase soiuri autohtone de prun: Vânăt românesc, Gras românesc, Tuleu gras, Scolduș, Roșior văratic, Prunul Negru ș.a.

Pe valea Oltului, prunul înaintează până la Călimănești; pe valea Topologului până la Sălătruc; pe valea Argeșului, până la Corbeni (în Depresiunea Arefu, pe pseudorendzine); pe valea Prahovei, până la Comarnic, unde este bine reprezentat, alături de măr și nuc. Pruni pe lângă casă și în plantații mici se găsesc până la Bușteni(883–950 m altitudine), pe teren accidentat, în vecinătatea pădurilor de fag și conifere.

Prunul este bine reprezentat și în unele depresiuni intramontane (pe valea Lotrului, în Depresiunea Titești) și chiar în cuvete(depresiuni) înalte (la Mânăstirea Frăsinei, din jud Vâlcea, la 760 m. altitudine).

Pe Platforma Cotmeana, pe Câmpia Înaltă a Piteștilor, pe Câmpia Burda-Găvanu de pe valea Râului Teleorman, prunul este specia

pomicolă cea mai bine reprezentată, atât în plantaţii, cât şi în grădini. Valea râului Vedea este un veritabil „bazin al prunului".

În judeţul Caraş-Severin, cultura prunului este bine reprezentată în zona colinară şi colinar-montană (la Domaşnea), dar şi în câmpie (centrul Oraviţa).

În Transilvania, cultura prunului este reprezentată foarte bine în judeţul Hunedoara (centrele Ilia, Brad, Haţeg, Orăştie, Geoagiu ş.a.).

De asemenea, sunt favorabile pentru prun şi alte părţi ale Transilvaniei: Dealurile Sălajului, Platforma Someşană, Podişul Târnavelor, Câmpia Transilvaniei, Depresiunea Odorhei (pe pseudorendzine) şi unele centre din judeţul Sibiu (Apold, Cisnădie).

În nordul Moldovei, exceptând bazinul Humor din judeţul Suceava, cultura prunului are pondere redusă şi posibilităţi limitate de extindere, deoarece nu găseşte pretutindeni căldura necesară.

În judeţele Iaşi şi Vrancea cultura prunului este reprezentată mai bine.

Livezi reuşite de prun, unele de tip intensiv, se găsesc (în număr redus) şi în zona de stepă (Bărăgan, Dobrogea), unde necesită irigare.

În zona pomicolă propriu-zisă, cultura prunului va fi reprezentată, în principal, prin soiuri cu folosinţă mixtă (pentru consum în stare proaspătă şi pentru industrializare): Stanley, Anna Späth, Tuleu gras, Vânăt de Italia, Vânăt românesc ş.a.

În zonele preorăşeneşti se va da prioritate soiurilor de vară pentru consum în stare proaspătă: Diana, Minerva, Piteştean, Ialomiţa, Carpatin, Vâlcean,Tita, Pescăruş, Rencold de Caransebeş, Silvia, Bărăgan 17, Alina (toate obţinute de selecţionatori români), Timpuriu Rivers ş.a.

O atenţie deosebită la zonarea culturii prunului trebuie acordată următoarelor soiuri, care reuşesc bine în unele zone şi slab în altele. Astfel, soiul Agen, numărându-se printre cele mai exigente faţă de căldură, are o comportare foarte bună în zonele de câmpie şi de coline mici şi mijlocii, până la altitudinea de 300-400 m, excepţional până la 500 m (Zărneşti–Argeş). Peste această altitudine, precum şi în zonele nordice ale ţării noastre, cultura soiului Agen este nerentabilă; pomii manifestă fenomenul de nanism şi trăiesc puţin.

Soiul Vânăt de Italia, având cerinţe mari atât faţă de căldură, cât şi faţă de umiditate, reuşeşte bine în zone de coline mici şi mijlocii, cu precipitaţii de 600-750 mm anual (la Voineşti, Geoagiu, Reghin, Bistriţa-Năsăud, Oradea, Gurahonţ). În părţile de câmpie (Istriţa–Buzău), precum şi în zonele înalte, acest soi este slab productiv.

Soiul Nectarina roșie (Pêche) se cultivă puțin în țara noastră. Întrucât crește prea viguros, nu se mai înmulțește în pepiniere. Reușește bine în sudul țării noastre (pe luncile Dâmboviței, Argeșului și Sabarului, la Mărculești-Ialomița, pe Platforma Cotmeana), în unele centre din Transilvania (la Bistrița-Năsăud). În unele localități din Moldova (Iași, Șendriceni și Ițcani jud. Suceava), din Transilvania (Gurahonț) și Muntenia (Istrița–Buzău) soiul Pêche produce puțin și neregulat. Acest soi necesită căldură și umiditate suficientă în sol, mai ales în perioada înfloritului; în caz contrar, florile leagă în proporție redusă. El este deosebit de apreciat pentru coacerea timpurie și fructele foarte mari, roșii, cu pulpă neaderentă, superioare pentru masă.

Soiul Anna Späth, având plasticitatea ecologică mare, dă rezultate foarte bune în câmpie (inclusiv în Bărăgan) și în zona de coline mici și mijlocii. Eremin G. și Vitkovskii V. (1980) arată că soiul Anna Späth se cultivă cu rezultate bune în sudul Ucrainei și Rusiei, în Kazahstan, Asia Centrală și Transcaucazia. Se remarcă prin calități cu totul deosebite: vigoare mijlocie sau submijlocie, fructificare pe buchete, fructe foarte mari, cu coacere foarte târzie, producții abundente și constante. Trebuie recoltat toamna cât mai târziu, când fructele se coc bine. Nu reușește la altitudini de peste 350-400 m și nici în zone nordice (Bistrița-Năsăud, Fălticeni). Este soi de bază în sortiment.

Particularități agroecologice. Prunul se poate cultiva (deocamdată) numai în sistem intensiv, deoarece majoritatea soiurilor au vigoare mijlocie și mare, și nu sunt suficient de precoce. Pe de altă parte, la prun, numărul portaltoilor este foarte redus, printre aceștia neexistând portaltoi de vigoare slabă. De altfel, un singur portaltoi este generalizat în producție (corcodușul). Dar și acest portaltoi are unele neajunsuri: vigoare prea mare, afinitate insuficientă cu unele soiuri (Tuleu gras), emitere de lăstari de sub punctul de altoire (defect important) etc. Este necesar să se continue selecția corcodușului (mirobolanului) pentru a înlătura aceste defecte.

Afinitatea la altoirea pe corcoduș a multor soiuri de prun (Vânăt românesc, Gras românesc, Stanley, Gras ameliorat, Vânăt de Italia) este bună.

Portaltoii vegetativi de prun (obținuți din drajoni) au defectul că drajonează puternic (de exemplu portaltoiul Otești 8).

Portaltoii franc (obținuți din sâmburii unor soiuri: Roșior văratic, Voinești B, Buburuz, Rencold verde) dau rezultate mai bune la unele soiuri de prun (Tuleu gras, Anna Späth, Nectarina roșie) decât corcodușul.

Experienţele făcute la Facultatea de Horticultură din Iaşi (Liacu A., 1970) arată că unele soiuri autohtone de prun cu vigoare mai slabă (Scolduş, Gălbior) pot fi folosite ca portaltoi franc, pentru a reduce vigoarea şi talia pomilor. În acest scop, se poate utiliza ca portaltoi şi porumbarul, dar acesta drajonează.

În ţările vest-europene se foloseşte ca portaltoi franc prunul Saint Julien (provenit din *Prunus insititia*), care se poate înmulţi şi vegetativ (prin butaşi şi marcote). Grasselly Ch. (1962) arată că rezultate bune ca portaltoi franc dau şi soiurile din grupa Mirabele (Mirabelle de Metz, Mirabelle de Nancy – care se cultivă de peste un secol şi în ţara noastră). Aceste soiuri au o capacitate bună şi foarte bună de înmulţire prin marcotaj. Chiar unele tipuri de corcoduş pot fi înmulţite vegetativ.

În S. U. A. se foloseşte ca portaltoi nanifiant pentru prun, şi vişinul de nisipuri (Cerasus Besseyi).

Prunul se comportă mai bine în vas, decât în palmetă, datorită tendinţei unor soiuri de a creşte prea puternic prin ax, intensificând apariţia şi creşterea lăstarilor din partea superioară a coroanei. Se obţin rezultate mai bune când pomii se conduc în gard fără formă, cu suprimarea parţială a axului central. În cazul gardului fără formă se dau distanţe de 4–4,5 m între rânduri şi de 3–3,5 m pe rând, iar când pomii sunt conduşi în vas, distanţele dintre rânduri vor fi de 5–6 m, iar pe rând de 4,5–5 m.

Soiul de prun Burbank, obţinut în S. U. A. şi experimentat cu rezultate foarte bune la Bucureşti–Băneasa (Tertecel Maria, 1979) are talie foarte redusă (2,7-3 m) şi rodeşte pe buchete foarte dese. Acest soi se pretează pentru sistem superintensiv.

De altfel, sistemul superintensiv (cu alte soiuri) se află în faza de experimentare şi în ţara noastră (la Facultatea de Horticultură Bucureşti).

Nici o lucrare agrotehnică nu trebuie neglijată în cultura prunului. Trebuie suprimaţi în fiecare an lăstarii care apar frecvent de sub punctul de altoire (când sunt în fază erbacee) şi lăstarii lacomi care apar pe arcadele de rodire la unele soiuri foarte precoce (Anna Späth). Dacă nu se aplică la timp aceste lucrări, pomul va fi dezechilibrat.

Foarte dăunătoare prunului sunt virozele, viespea sâmburilor (*Euritoma schreineri*), afidele ş.a.

La *atacul virozelor* sunt *tolerante* soiurile: Timpuriu Rivers, Stanley, Anna Späth, Gras românesc, precum şi soiurile recent obţinute în ţara

noastră: Diana, Minerva, Piteștean, Carpatin, Silvia, Tita, Albatros și Record. Soiurile Ialomița și Dâmbovița sunt rezistente la viruși.

Foarte sensibil la viroze este soiul Vânăt de Italia.

Viespea sâmburilor (semințelor) de prun (*Euritoma*) a fost semnalată, prima dată, în județul Iași, în anul 1980, de unde în anii următori s-a răspândit rapid în alte județe mari producătoare de prune: Buzău, Prahova, Dâmbovița, Argeș, Vâlcea etc. Acest dăunător poate fi comparat ca agresivitate, viteză de extindere și daune, cu gândacul de Colorado, la cartof. La soiurile Stanley, Vânăt românesc, Gras românesc, Agen ș.a. fructele au fost atacate și distruse în proporție de 80–93,8% (Gava Adina, 1994). Insecta iernează ca larvă în interiorul sâmburilor fructelor căzute prematur și nestrânse de sub pomi. Primăvara de timpuriu larvele se transformă în pupe, iar primele insecte adulte (viespile) apar la începutul căderii petalelor, prin orificii circulare cu diametrul de 1–1,6 mm, roase în peretele lignificat al sâmburelui. Femela depune cu ovopozitorul câte un ou în 70–120 de sâmburi ai fructelor tinere. Ouăle sunt ovoide, de culoare albă-lăptoasă, de 1,3–1,5 mm lungime, și prezintă un pedicel lung. Viespea este neagră, lungă de 4–6 mm. Larvele sunt albe, lungi de 5–8 mm, cu corpul arcuit și ascuțit la ambele extremități.

Pentru combatrea acestei viespi se folosesc alternativ câteva din următoarele insecticide: Sintox 0,2%, Decis 0,03%, Ekalux 0,075%, Nurelle 0,075%, Karate 0,03%, Diazol 0,15%, Oltitox 0,25%, Sinoratox 0,15%, Zolone 0,2%. Primul tratament se face când 10–15% din petale sunt căzute. La acest tratament se obțin rezultate bune cu produsul Zolone, care este selectiv (netoxic) pentru albine. Netoxice pentru albine mai sunt insecticidele Karate, Sintox ș.a.

Euritoma se mai poate combate și cu alte insecticide indicate în tabelul 15.

În grădinile și livezile mici ale populației este indicată strângerea și distrugerea fructelor căzute, prin ardere sau prin îngropare în sol, la adâncimea de 50–70 cm.

În protecția fitosanitară la prun, dă rezultate foarte bune combaterea integrată (descrisă în subcapitolul 5.2), în cadrul căreia se utilizează capcanele cu feromoni, entomofagii ș.a.

Alte insecte care atacă prunul sunt: viespea neagră (*Hoplocampa minuta*), păianjenul roșu (*Tetranicus pilosus*), viermele prunelor (*Laspeyresia funebrana*), gărgărițele (*Rhynchites*) și afidele.

Dintre boli, mai frecvente sunt: pătarea roşie a frunzelor (*Polystigma rubrum*), ciuruirea frunzelor (*Ascospora beijerinckii*) şi putrezirea fructelor (*Monilinia*).

Pentru combaterea tuturor acestor boli şi insecte sunt necesare 6-8 stropiri pe an, din care 1–2 în perioada de repaus, cu polisulfură de bariu 6% sau zeamă sulfocalcică 20% (ambele au acţiune insectofungicidă), o stropire în faza de buton verde, contra *Moniliniei* şi ciuruirii, cu zeamă bordeleză 1%, o altă stropire când10–15% din flori sunt la începutul căderii petalelor, contra viespei cu fierăstrău, păianjenilor şi *Moniliniei*, cu zeamă bordeleză 0,5% plus un insecticid (Fosfotox 0,1% sau Carbetox 0,4%). Tratamentul acesta se repetă când fructele au un diametru de 0,5–1 cm, şi încă de 1–3 ori, la intervale de câte 10–15 zile. La tratamente se obţin rezultate bune şi cu insecticide noi, din grupa piretroizilor de sinteză, care sunt netoxice pentru albine: Cymbush 0,0125–0,025%, Karate 0,01–0,03% şi altele indicate la *Euritoma*. În locul zemii bordeleze se poate folosi fungicidul Dithane 0,2%.

Unele soiuri de prun, cultivate în zone secetoase şi în condiţii de agrotehnică necorespunzătoare, intră în periodicitate de rodire. Pentru prevenirea acesteia este necesară îmbunătăţirea nivelului agrotehnic (aplicarea stropirilor, tăieri de fructificare, abandonarea practicii de a recolta fructele destinate producţiei de ţuică, prin batere cu prăjina, în plantaţiile de tip familial).

Calitatea recoltei de fructe la prun depinde, în măsură considerabilă, de factorul apă. Sunt semnalate cazuri (Cociu V., 1969) când în zone secetoase (la Mărculeşti-Ialomiţa şi Istriţa–Buzău), la o recoltă abundentă, în lipsa irigării, fructele n-au corespuns nici pentru ţuică, având substanţă uscată prea puţină.

7.2. CAISUL – PARTICULARITĂŢILE AGROECOLOGICE ŞI ZONAREA

Originea şi aria de răspândire pe glob. Caisul este originar din alte zone geografice (China, Asia Centrală, Caucaz),diferite mult sub raport ecologic de cele din Europa.

Din producţia mondială de caise, estimată în perioada 1989–1991 la 2 263 000 t anual, 35% a fost obţinută în Europa (în principal în ţările mediteraneene: Italia, Spania, Franţa, Grecia), 38% în Asia (Turcia, Iran, China, Pakistan), 11% în Africa (Maroc, Republica Sud-Africană),

5% în America de Nord, 8,5% în fosta U.R.S.S., restul de 2,5% în Australia, Noua Zeelandă, Argentina și Chile.

Prin faptul că se cultivă în toate continentele, caisul evidențiază o plasticitate ecologică destul de mare.

Kovalev (1963) a împărțit soiurile de cais în 5 grupe ecologo-geografice: 1) *Soiuri originare din Asia Centrală*, cu repaus de iarnă lung, rezistente la ger și secetă, sensibile la boli; fructe bogate în zaharuri (16,20%), foarte bune pentru uscat. Pomii acestor soiuri au durată de viață foarte mare (până la 100–150 de ani), deci nu prezintă fenomenul de apoplexie; 2) *Soiuri europene* caracterizate prin repaus de iarnă scurt, rezistență mai slabă la ger și secetă, comparativ cu soiurile din Asia Centrală, comportarea mai bună față de boli, longevitate redusă (20–25 de ani), prezența fenomenului de apoplexie, fructe relativ sărace în zaharuri (7–11%), cu un randament la uscare de 12–21%, față de 20–42% la soiurile din Asia Centrală; 3) *Soiuri hibride*, rezultate din încrucișări efectuate între soiuri din primele două grupe; au caractere intermediare și fructe cu 12–16% zaharuri; 4) *Soiuri irano-transcaucaziene*, cu circa 12% zahăr, au repaus de iarnă scurt și rezistență relativ slabă la boli; 5) *Soiuri chinezești*, provenite din speciile *Armeniaca vulgaris* (zarzăr), *Armeniaca ansu* – caisul corean (care este destul de apropiat de zarzăr, dar adaptat climatului oceanic umed) și *Armeniaca mume* – caisul japonez, rezistent la bacterioza rădăcinilor.

Caișii cultivați în Europa provin din zarzăr sau caisul comun (*Armeniaca vulgaris*), specie ce se găsește și în țara noastră.

Necesitățile pentru lumină și căldură. Sunt mari. Pomii trebuie plantați în expoziții favorabile și la distanțe corespunzătoare, pentru a nu se umbri reciproc.

Caisul dă rezultate bune în regiuni cu izoterma de 9,5–11°C și cu temperaturi medii lunare de peste 19°C în iunie și 21°C în iulie și august.

Pentru pornirea în vegetație și înflorit, caisul necesită mai puțină căldură, comparativ cu celelalte specii pomicole, exceptând cornul, alunul și migdalul. Pragul biologic pentru mugurii floriferi de cais este de 6,5°C, temperatură la care celulele mamă polinice intră în diviziune de maturație (Bordeianu T. ș.a., 1961). Deschidera florilor începe la temperaturi medii zilnice ale aerului de peste 10°C.

În anotimpul de vară, caisul necesită multă căldură. Verile scurte și insuficient de calde nu permit desfășurarea normală a fenofazelor, lăstarii nu depun suficiente substanțe de rezervă, din care cauză pot degera peste iarnă.

Rezistența la ger. În perioada repausului obligatoriu, mugurii floriferi ai caisului încep să degere la –20°C, dar degerarea lor totală are loc între –22°C și –25°C. La –28°C degeră și ramurile de diferite vârste. După ce mugurii floriferi ies din repausul obligatoriu, ei degeră la –10°C până la –17°C, în funcție de cantitatea substanțelor de rezervă de care mai dispun pomii în perioada respectivă, de soi, durata de acțiune a gerului și alți factori. De regulă, mugurii floriferi ai caisului sunt mai sensibili la ger decât ai piersicului (în perioadele cu „ferestre de iarnă"). Situația se poate însă inversa în iernile geroase, fără oscilații mari de temperatură. La București–Băneasa, în iarna 1982-1983 care a fost foarte blândă, deși temperatura minimă absolută a fost de –17°C, proporția mugurilor floriferi degerați a fost mare (tabelul 18) la cais (35–71%) și mică la piersic (7–29%). În iarna 1984-1985, care a avut lunile ianuarie și februarie friguroase, au degerat în medie, 26% din mugurii floriferi la cais și 37% la piersic (Mihăescu Gr., 1986).

Tabelul 18

Rezistența la ger a mugurilor floriferi (București–Băneasa)

Anul	Temp. minime		Caracteristicile iernii și ale toamnei precedente	%muguri floriferi degerați la	
	Data	°C		cais	piersic
1965	8 II 1 III	–18,2 –15,2	Toamna caldă și umedă. Temperaturi medii negative în toate lunile de iarnă. Febr. f. rece (–5°C)	De la 16% la Luizet până la 58% la Cea mai bună de Ungaria	De la 5% la Sunbeam până la 35% la J.H. Hale (în loc adăpostit)
1983	18 II 24 II 15 III La 15 III pomii erau în repaus	–17,0 –14,9 –7,8	Toamna caldă și secetoasă. Temp. medii pozitive în toate lunile de iarnă. Temp. de –17°C a fost precedată de două perioade mai calde (28–31 I și 8–13 II), cu temp. maxime zilnice de 12–17°C.	Cea mai bună de Ungaria 35%, Umberto 68%, Mari de Cenad 71%	Flacăra 7%, Babygold 7–9%, Vivian 11%, Fortuna 11%, Vesuvio 18%, Dixired 18%, Cavalier 29%.
1985	13 I 16 I 14 II 22 II 13 III	–22,8 –21,2 –23,9 –21,1 –9,4	Nov. cald și umed. Dec. rece și secetos (călire bună). Lunile I și II f. reci (8 zile cu temp. minime sub –19°C). Zăpadă pe sol din 26 XII până la 18 III.	Mari de Cenad 10%, Timpurii de Arad 13%, De Olanda 24%, Umberto 31%, Cea mai bună de Ungaria 47%.	De la 10,6 (la Babygold 7) până la 68.5% la Dixired.

În iarna 1984–1985, mugurii floriferi şi ramurile anuale au rezistat bine la ger chiar la baza coroanei (1 m înălţime de la nivelul solului). În aceleaşi condiţii, la piersic, ramurile anuale situate sub 1,5–1,7 m înălţime au degerat în totalitate.

Comportarea foarte bună a caisului faţă de ger (mai bună decât a piersicului), în iarna 1984–1985, s-a datorat pregătirii mai bune a pomilor pentru iernare (n-au avut fructe în anul 1984) şi faptului că în această iarnă n-au existat perioade („ferestre") de încălzire a aerului şi îngheţuri de revenire.

Având repaus obligatoriu scurt şi fiind hipersensibil la temperaturi active, caisul începe să vegeteze (i se umflă mugurii) când temperatura medie zilnică a aerului în ianuarie începe să depăşească pragul biologic de 6–7°C ,timp de 5–10 zile. După ce încep să se umfle, mugurii floriferi ai caisului pot degera în masă chiar la –10°C. De aceea, îngheţurile de revenire pot duce la pierderea completă a recoltei. Mugurii floriferi de pe ramurile anuale lungi şi, îndeosebi, cei de pe valul al doilea de creştere al acestor ramuri şi de pe ramurile anticipate viguroase sau de vigoare medie, rezistă mai bine la ger comparativ cu cei de pe buchetele de mai şi ramurile mijlocii debile. Mugurii din partea inferioară a coroanei sunt, de regulă, mai afectaţi de ger decât cei din partea superioară (situaţi spre vârful acesteia). De aceea, caisul nu trebuie plantat spre baza versanţilor lipsiţi de drenaj aerian, unde se adună masa de aer rece. Aşa cum s-a arătat, mugurii floriferi ai caisului sunt, de regulă, mai sensibili la ger decât ai piersicului (exceptând iernile mai friguroase, cu geruri persistente în ianuarie–februarie). În schimb, lemnul caisului rezistă mai bine la ger decât al piersicului.

Întrucât diferenţiază muguri de rod în exces, degerarea a 50–60% din aceştia, nu afectează negativ recolta de fructe a caisului (se produce o normare naturală a rodului).

Rezistenţa la ger a diferitelor soiuri de cais. Soiurile de cais cultivate în ţara noastră, pot fi clasificate astfel, după rezistenţa lor la temperaturi scăzute:

a) *Foarte rezistente la ger:* Trandafiriu târziu, Steaua roşie, Harcot ş.a.;

b) *Rezistente la ger:* Neptun, Saturn, Venus, Sulina, Callatis, Sulmona, Silvana, Comandor, Favorit, Sirena, Olimp, Litoral, (toate obţinute de selecţionatori români), Timpurii de Chişinău, Timpurii de

Arad, De Olanda, Umberto, N. J. A. 15, Sam 1, Caçak 1, Piestany 9/114 ş.a.;

c) *Cu rezistenţă mijlocie la ger:* Cea mai bună de Ungaria, Excelsior ş.a.;

d) *Slab rezistente la ger:* Royal, Tivoli, Mari de Cenad ş.a.

La acelaşi soi de cais, proporţia de muguri floriferi degeraţi depinde şi de caracterul iernii (blândă sau aspră, cu sau fără „ferestre" de încălzire). Astfel, la Bucureşti–Băneasa, determinările făcute de autor arată că în iarna blândă 1982–1983, soiul Mari de Cenad (cu 71% muguri floriferi degeraţi) s-a situat pe ultimul loc (între soiurile cercetate), iar în iarna 1984–1985 (cu lunile ianuarie şi februarie foarte reci) s-a plasat pe primul loc, cu numai 10% muguri floriferi degeraţi (între 10 soiuri cercetate) faţă de 47% la soiul Cea mai bună de Ungaria, care a deţinut ultimul loc.

Rezistenţa la brume. Înflorind timpuriu, în unii ani, caisul este afectat de brume. Bobocii florali ai caisului rezistă până la –6° C sau –7°C, florile sunt distruse la –0,8°C până la –5,5°C, iar ovarele de curând fecundate la 0°C până la –2,2°C. Înflorind, în medie, cu 10–12 zile înaintea piersicului, într-o perioadă când cad frecvent brume, temperatura aerului coborând până la –4°C sau –5°C, în unii ani caisul pierde recolta de fructe. În general, recoltele lui sunt mai puţin sigure decât la piersic.

Dintre toate speciile pomicole cultivate în ţara noastră, caisul are florile cele mai rezistente la brume. Această comportare se datorează faptului că, aşa cum s-a arătat, la cais înfloritul începe de timpuriu, când vremea, mai ales în cursul nopţilor, este răcoroasă. Aceasta a dus la o adaptare a florilor la temperaturi mai scăzute, ceea ce nu se constată la speciile cu înflorire foarte târzie (nuc, gutui) ale căror flori necesită căldură mai multă şi sunt vătămate la temperaturi cu puţin sub 0°C.

Soiurile de cais cu înflorire timpurie (Timpurii de Arad, Tivoli, Mari de Cenad, Trandafiriu) şi semitimpurie (Cea mai bună de Ungaria, De Olanda) sunt, în general, mai expuse brumelor decât cele cu înflorire târzie: Umberto, Paviot, Steaua roşie, Selena, Neptun, Venus, Callatis, Sulmona, Olimp, Litoral ş. a.

În unii ani, brumele surprind în floare soiurile cu înflorire timpurie, iar în alţi ani, pe cele cu înflorire târzie. De aceea, nu se poate stabili o legătură între epoca de înflorire şi pericolul brumelor.

Cerinţe pentru apă şi rezistenţa la secetă. În funcţie de originea lor, de epoca coacerii fructelor etc., soiurile de cais au necesităţi diferite pentru apă; cele originare din Asia Centrală, deci dintr-un climat continental cu veri foarte calde şi secetoase, au rezistenţă mare la secetă. Dimpotrivă, soiurile europene de cais, în marea lor majoritate, au cerinţe mari sau destul de mari pentru apă, mai ales în fenofaza creşterii lăstarilor şi a fructelor. Observaţiile făcute la Nazarcea (jud. Constanţa) şi în alte localităţi din Dobrogea au arătat că fără irigare, caisul vegetează slab, lăstarii lui îşi încheie repede creşterea, fructele rămân mici, cu pulpă mai subţire şi insuficient de suculentă.

Aprovizionarea bună cu apă şi hrană a caisului se evidenţiază după aspectul lăstarilor. Când aceştia au frunzele dinspre vârf de culoare arămie (caracteristică frunzelor tinere), înseamnă că ei vegetează bine şi încă nu şi-au încheiat creşterea.

De asemenea, când fructele sunt alungite şi turtite lateral, este un indiciu că ele sunt subdezvoltate, datorită secetei sau recoltei excesiv de mari. În condiţii normale, o caisă trebuie să fie globuloasă sau ovoid-globuloasă (deci largă, nu îngustă).

Cercetările din Ungaria, efectuate de Mandy Gy. şi Berend I. (citaţi de Şuta A., 1975) arată că secetele accentuate şi prelungite din perioada iulie-septembrie sunt dăunătoare caisului, constituind una din cauzele apoplexiei. În primăvară, caisul formează un frunziş bogat, cu o suprafaţă mare de transpiraţie. În cursul verii, dacă intervin momente critice în aprovizionarea pomilor cu apă, se pot produce fenomene de ofilire trecătoare sau persistentă, aceasta din urmă putând cauza apoplexia.

Determinând consumul mediu de apă, în 24 de ore, în lăstarii cu 6 frunze, la 17 soiuri de cais, Mendy Gy. a constatat diferenţe foarte mari între aceste soiuri. Astfel, soiul Roz de Borş transpiră foarte puţin, suprafaţa foliară necesară pentru pierderea unei unităţi de apă fiind de 41 cm^2, faţă de 11–12 cm^2 la alte soiuri (Nancy, Ambrozie, Uriaşă de Pecs, Timpurii de Kecskemet, Mari zaharate, Mari timpurii ş. a.) Rezultă că la unele soiuri de cais, transpiraţia prin frunze este de 2–4 ori mai mare decât la altele. Cele mai multe din soiurile cercetate de autorul menţionat intră în grupa celor cu transpiraţie puternică prin frunze. Datorită acestui fapt, plantaţiile de cais (fiind amplasate în general, în zone calde şi secetoase) necesită irigare.

Pentru o reuşită bună a culturii caisului, este necesar ca în lunile de primăvară (aprilie-iunie) să cadă cantităţi moderate de precipitaţii, întrucât umiditatea atmosferică prea ridicată favorizează atacul de Monilinia. Ploile abundente, premergătoare şi concomitente recoltării, produc crăparea şi putrezirea fructelor la unele soiuri (Târzii de Bucureşti, Ambrozie); de altfel, aceste două soiuri au fost eliminate din sortiment pentru acest defect.

Caisul nu suportă excesul de umiditate în sol nici chiar temporar şi, ca atare, să nu fie irigat prin inundare.

Cerinţele faţă de sol. Fiind exigent faţă de aeraţia solului, caisul trebuie plantat pe soluri bine structurate, fertile, profunde, cu drenaj natural asigurat. Stagnarea apei, chiar temporară, la nivelul sistemului radicular, constituie una din cauzele apariţiei apoplexiei (pieirii premature).

Tipurile de sol favorabile caisului sunt cele din zonele de stepă şi silvostepă. Caisul creşte şi fructifică bine pe solul *bălan de stepă* (la Medgidia) şi pe cernoziomurile carbonatice, unde plantaţiile au goluri puţine. Bogăţia în potasiu a acestor soluri (până la 40 mg K_2O la 100 g sol) favorizează acumularea glucidelor în tulpină, mărind rezistenţa pomilor la ger.

De asemenea, caisul reuşeşte bine şi foarte bine pe *cernoziomul semicarbonatic* (la Neptun-Constanţa, Mărculeşti–jud. Călăraşi, Cenad şi Sânnicolaul Mare–jud. Timiş) şi pe solul brun-roşcat de pădure (în nordul Câmpiei Române).

Livezi reuşite de cais se mai întâlnesc şi pe cernoziomul brun levigat din nord-vestul ţării noastre (la Valea lui Mihai, Diosig, Săcuieni, Episcopia Bihor), şi în zonele cu nisipuri din Nord şi Sud.

Pe nisipurile din nord-vestul ţării, caisul creşte şi fructifică bine în partea inferioară a dunelor şi pe interdunele mai înalte, cu apa freatică la adâncime mai mare.

Pe nisipurile uscate din sudul Olteniei, în condiţii de irigare şi fertilizare, caisul altoit pe zarzăr (*Armeniaca vulgaris*) şi, eventual, pe migdal sau pe piersic, se comportă bine; dă rezultate mai slabe când se foloseşte ca portaltoi corcodușul. (*Prunus cerasifera*).

Cultura caisului este riscantă pe cernoziomul levigat freatic umed salinizat parţial, pomii uscându-se în masă începând din anii 2–3 de la plantare, când rădăcinile lor ajung în orizontul B, argilos, cu textură grea. Caisul preferă o rocă permeabilă, bogată în calciu şi cu apa freatică la peste 2,5–3 m adâncime (Hornung St., 1975).

În zona de trecere de la cernoziomul puternic levigat la solul brun-roşcat de pădure, apar frecvent goluri în plantaţiile de cais, mai ales în partea mijlocie a microdepresiunilor, unde solul este brun-roşcat de pădure freatic umed, cu apă stagnantă.Înainte de înfiinţarea unei livezi de cais se impune un studiu hidrologic aprofundat al terenului.

Plantaţii de cais reuşite se găsesc şi pe fruntea teraselor puţin înclinate, cu un proces de eroziune slab, ca de exemplu, în localităţile Leu, Coşoveni, Malul Mare ş. a. din judeţul Dolj.

Pe solurile podzolice pseudogleizate din Câmpia Someşului, datorită stagnării apei deasupra orizontului iluvial[1], caişii pier prematur, ei fiind foarte sensibili la orizonturile gleice ale solurilor aluvionare.

Caisul preferă soluri neutre sau slab alcaline (pH=7–7,5). Conţinutul în calcar activ nu trebuie să depăşească 8-9% în cazul pomilor altoiţi pe zarzăr şi 14% în cazul altoirii caisului pe migdal.

Zonarea şi microzonarea caisului în România. În anul 1979, când a fost efectuat recensământul pomiculturii, în ţara noastră existau 7164 ha plantaţii de cais, ponderea principală fiind deţinută de judeţele Constanţa, Tulcea, Giurgiu, Bihor, Timiş şi de zona preorăşenească a Municipiului Bucureşti.

Extinderea culturii caisului în zone noi (Dobrogea, nisipurile din sudul Olteniei şi din nord-vestul Transilvaniei), la nivel de ferme de producţie, a permis identificarea microzonelor favorabile pentru cais, a soiurilor şi portaltoilor corespunzători pentru fiecare zonă şi microzonă. Multe cercetări au vizat ecologia caisului (comportarea la ger, cerinţele faţă de factorii edafici, în funcţie de portaltoi, cauzele apoplexiei etc.).

Sub raportul gradului de favorabilitate pentru cultura caisului, diferite zone din ţara noastră se clasifică astfel, începând cu cele mai prielnice: 1) *Zona teraselor Dunării* , situate între Galaţi şi Drobeta-Turnu Severin, cu centrele: Feteşti, Călăraşi, Pietroşani ş. a. 2) *Zona de câmpie şi de coline mici din Muntenia şi Oltenia*, cu centrele: Cândeşti–Buzău, Bucureşti, Breasta–Dolj, 3) *Zona de şes şi de coline mici din vest* , aflată sub influenţa climatului mediteranean (în Banat) şi oceanic (în Crişana), cu centrele: Cenad, Sânnicolaul Mare, Periam, Gearmata,

---

1 *Orizontul iluvial*, în care se acumulează substanţele spălate (argilă, calciu, substanţe humice, săruri, oxizi de fier) din straturile superioare ale solului. În sol există şi un *orizont eluvial*, din care lipsesc anumite substanţe (argilă, săruri, oxizi de fier) antrenate de apa de ploaie spre adâncime.

Lovrin (jud. Timiș), Șiria, Pâncota (jud. Arad), Salonta, Oradea, Harghita (jud. Bihor); 4) *Zona Podișului Dobrogean*, cu 4 subzone: prima situată în vest, pe malul Dunării, cu localitățile Ostrov, Oltina, Lipnița, Cochirleni, Cernavodă, Hârșova, Saraiu, Dăieni ș.a.; a doua în nord (Măcin, Luncavița, Isaccea, Niculițel, Beștepe; a treia pe valea Carasu (Medgidia, Nazarcea, Basarabi, Valu Traian); a patra în sudul și sud-estul Dobrogei (Adamclisi, Comana, Osamcea, Tuzla, Mangalia); 5) *Zona de stepă și silvostepă din Moldova*, deși este mai puțin favorabilă pentru cais, aflându-se sub influența Crivățului, are cultura caisului destul de bine reprezentată în localitățile: Iași, Răducăneni, Huși (centru viticol), Bârlad, Tecuci, Focșani ș.a.; 6) *Zona nisipurilor uscate din sudul Olteniei* (în condiții de irigare), cu centrele Târgurești, Dăbuleni ș. a.

Cea mai mare concentrare a plantațiilor de cais se află în județul Constanța și în zona preorășenească a Municipiului București (la Copăceni, Măgurele, Bragadiru, Popești-Leordeni, Mogoșoaia).

Deși în unele județe din partea centrală a Transilvaniei (Alba, Cluj, Mureș) se găsesc centre viticole, care sunt favorabile și caisului, ponderea acestor județe în producția de caise a țării noastre este, practic, neînsemnată.

Zarzărul (*Armeniaca vulgaris)* se întâlnește frecvent, ca pomi izolați, în grădinile populației de pe Câmpia Înaltă a Piteștilor (la Suseni, Fâlfani), de pe Câmpia Burdea-Găvanu (la Mierosi) și de pe Platforma Cotmeana (în comuna Săpata). Prezența zarzărului indică condiții favorabile pentru cultura caisului.

Zonarea portaltoilor caisului. Zarzărul și caisul franc (obținut din sâmburii soiurilor Târzii de București, Trandafiriu ș. a.) trebuie folosiți ca portaltoi în Dobrogea și în celelalte zone cu cernoziom din țara noastră, pe solul brun-roșcat de pădure și în zona nisipurilor din sudul Olteniei. Acești portaltoi necesită soluri aerate, cu drenaj bun.

Corcodușul poate fi utilizat ca portaltoi pentru cais în zona solului brun-roșcat de pădure și pe podzoluri. Se recomandă altoirea cu intermediar (soiurile de prun Buburuz, Roșior văratic ș. a.). Pomii altoiți pe corcoduș lăstăresc de sub punctul de altoire.

Prunul franc obținut din soiurile autohtone Buburuz, Galben și Dorонț a fost experimentat la Stațiunea Pomicolă Geoagiu– Hunedoara, cu rezultate bune ca portaltoi pentru cais. Prunul franc obținut din soiul de prun Roșior văratic se numără, de asemenea, printre portaltoii buni

pentru cais în zonele colinare din Oltenia, Muntenia și Moldova. Altoirea caisului pe prun și corcoduș, sub coroană (trunchiul format din portaltoi) permite obținerea unor pomi mai longevivi.

În alte țări, piersicul se folosește ca portaltoi pentru cais cu rezultate foarte bune (tipurile G. F. 305, Lovell, Nemaguard ș.a.). *Monastera* și colab. (1977) arată că piersicul este cel mai potrivit portaltoi pentru cais. Poate fi folosit și la noi în toate zonele de cultură favorabile pentru piersic și cais.

Apoplexia caisului. Unul din neajunsurile principale ale culturii caisului îl constituie pieirea prematură a pomilor (apoplexia), în proporție de 1–4% anual, uneori până la 7–8%. Această pieire începe încă din primii ani după plantare și continuă până la vârsta de 12–18 ani; pomii care depășesc această vârstă critică pot trăi 30–50 de ani sau chiar 60–80 de ani. Foarte rar se întâlnește o plantație de cais (tânără sau în producție), fără goluri.

Unii pomi pier pe neașteptate, de obicei la începutul verii, după ce au vegetat aparent normal. Alți pomi manifestă simptome de apoplexie cu 1–2 ani înainte de a se usca. Aceste simptome sunt următoarele: lăstarii capătă o culoare roșiatică, își încheie creșterea mai de timpuriu, lenticelele se deformează, frunzele se îngălbenesc și cad prematur; fructele verzi prezintă pete întunecate, își anticipează (grăbesc) coacerea, au aspect clorotic și sunt slab suculente. În primăvara următoare pomii pornesc foarte timpuriu în vegetație, florile și frunzele se dezvoltă simultan, pe tulpină apar scurgeri de clei, se usucă unele ramuri etc.

Numeroase cauze contribuie la apoplexia caisului:

- Neconcordanța dintre condițiile de mediu din România (și din Europa, în general) și cerințele ecologice ale caisului care – așa cum s-a arătat – s-a format în China de Nord și Asia Centrală, într-un climat continental cu nuanță montană, cu ierni potrivit de aspre și fără oscilații mari de temperatură, cu trecere lentă de la iarnă la primăvară, lipsite de înghețuri de revenire (atât de frecvente la noi), cu veri calde și uscate. În China apoplexia caisului este necunoscută, pomii atingând vârsta de 80–150 de ani.
- Plantarea pomilor în sol greu, rece și umed.
- Folosirea unui material săditor de calitate necorespunzătoare.
- Afinitatea insuficientă dintre altoi și portaltoi, care nu permite realizarea unei suduri trainice în locul altoirii. Verificarea acestei suduri este obligatorie înainte de plantarea pomilor.

- Atacul unor viroze, bacterii *(Bacterium armeniaca)* și ciuperci (Verticilium, Citospora, Fusarium, Trichoderma lignorum ș.a.).
- Supraîncărcarea pomilor cu fructe.
- Gerurile mari care afectează scoarța pomilor, uneori și lemnul, producând crăpături, gome, plăgi, etc.
- Timpul prea rece spre sfârșitul primăverii și începutul verii, care nu permite desfășurarea normală a proceselor fiziologice.
- Inundațiile.
- Seceta puternică și de lungă durată, care deranjează profund procesele metabolice și nu permite plantei să-și pregătească suficiente substanțe de rezervă pentru iernare.

Prevenirea și combaterea cauzelor menționate diminuează fenomenul apoplexiei. Este greu de stabilit, într-o situație dată, care din aceste cauze este primară. În tot cazul, gomele (scurgerile abundente de clei) nu pot fi considerate cauză primară, deoarece ele apar ca o reacție a pomilor sâmburoși la acțiunea unor agenți externi (ger, sol greu și prea umed, atac de boli și insecte).

Întrucât între cauzele apoplexiei se numără și putrezirea țesuturilor corticale din zona coletului, se recomandă formarea trunchiului din portaltoi sau din intermediar și altoirea sub coroană, așa cum s-a arătat.

Evitarea rănirii scoarței de pe trunchi cu utilajele, mai ales la locurile de întoarcere a agregatelor, reduce proporția pomilor care pier prematur. Și unele lucrări de igienă culturală (văruirea trunchiurilor, suprimarea ramurilor uscate sau în curs de uscare) contribuie la prevenirea apoplexiei.

În condițiile unei bune amplasări a plantațiilor și a aplicării judicioase a lucrărilor agrotehnice, ritmul de pieire a caișilor este diminuat mult, iar recoltele sunt mari și susținute. Astfel, la I.A.S. Nazarcea, jud. Constanța, o livadă irigată de cais cu suprafața de 131 ha, înființată în anul 1952, în care au predominat soiurile Cea mai bună de Ungaria și Paviot, altoite pe zarzăr, în primii 15 ani a dat rezultate nesatisfăcătoare, dar apoi plantația a devenit rentabilă, prin aplicarea unei tăieri de întinerire, a 4 udări în fiecare an (din care 3 udări înainte de recoltarea fructelor) și a stropirilor la avertizare. Cu ocazia întineririi, a fost redusă talia pomilor și luminată coroana, operație prin care s-au ușurat tratamentele fitosanitare și recoltarea. Caișii au rodit regulat (8–9 recolte într-un deceniu), iar recolta a fost de 45–50 kg fructe pe pom (9–10 t la ha). La vârsta de 33 ani, această plantație se afla încă în producție și avea puține goluri (observațiile autorului).

Particularităţi agroecologice. Având vigoare mare şi mijlocie, caisul se poate planta numai în sistem intensiv, cu coroană globuloasă (vas) sau în gard fructifer (palmetă etajată cu braţe oblice, gard fără formă, evantai). Distanţele de plantare sunt de 6–7 m între rânduri şi 5–5,5 m pe rând (260–300 pomi la ha) la caisul condus în vas, de 4–5 m între rânduri şi 4–4,5 m pe rând (444–625 pomi la ha) în cazul palmetei cu braţe oblice şi de 4 × 3 m (833 pomi la ha) când pomii se conduc în evantai.

Fiind *autofertile,* soiurile de cais se pot planta câte unul într-o parcelă. De asemenea, se recomandă ca într-o parcelă să se folosească un singur portaltoi, pentru a asigura uniformitatea pomilor ca vigoare, longevitate etc.

Plantarea de toamnă (când se asigură protecţia pomilor contra rozătoarelor), este de preferat celei de primăvară, deoarece caisul porneşte în vegetaţie foarte timpuriu.

Completarea golurilor în anul când apar (şi nu mai târziu) este obligatorie. În caz contrar, plantaţia se neuniformizează prea mult, în ce priveşte vârsta, vigoarea şi producţia de fructe a pomilor.

De altfel, într-o plantaţie de cais trebuie efectuat un control riguros în fiecare toamnă (pentru a stabili proporţia golurilor, în vederea completării acestora) şi primăvara, înainte de efectuarea tăierii de fructificare, pentru a estima pagubele produse de ger, pe nivele de coroană (bază, mijloc, vârf) şi a diferenţia tăierea în raport cu situaţia fiecărui pom.

În cazul când gerul a distrus o cantitate foarte mare de muguri de rod, tăierea se amână până la umflarea acestora, când se pot distinge cu certitudine mugurii sănătoşi de cei degeraţi (aceştia din urmă nu se mai umflă). Întrucât pe ramurile anuale lungi şi pe ramurile anticipate, mugurii de rod sunt mai rezistenţi la ger, aceste ramuri trebuie reţinute în totalitate sau în cea mai mare parte, eventual fără a fi scurtate. Prin scurtare, se pot înlătura mugurii de rod situaţi spre vârful ramurilor. Caisul are mugurii de rod grupaţi câte 2–8 la un nod. Dintr-un mugur de rod apare o floare. Întrucât, în condiţii favorabile de mediu şi agrotehnică, pomii formează o cantitate foarte mare (uneori exagerată) de muguri de rod, producţia pomilor trebuie normată, în principal prin tăieri de fructificare, care vor fi aplicate anual sau la intervale de 2–3 ani, în funcţie de starea ramurilor de semischelet, asigurarea forţei de muncă necesară pentru efectuarea tăierii etc.

Caișii încep să rodească în anul al treilea de la plantare, dar producția lor devine eficientă (economică) abia în anii 5–6, când se pot obține10–15 kg fructe pe pom. La vârsta de 7–8 ani, caisul intră în perioada de plină producție, când se realizează recolte medii de 8–12 t la ha, uneori până la 15–20 t. Longevitatea medie a pomilor este de 20–25 de ani.

Fecundarea este asigurată chiar la o proporție redusă de germinare a polenului (7–10%).

Pentru hrănirea normală a unui fruct sunt necesare circa 20 de frunze.

După iernile când degeră complet sau aproape în totalitate mugurii de rod, nu trebuie redusă talia pomilor, deoarece în urma diminuării accentuate a volumului coroanei, apar lăstari prea viguroși și numeroși, pomii neavând fructe. Coroanele se vor îndesi, iar pentru răritul (luminarea) lor sunt necesare operații în verde, greu de efectuat într-o plantație pe rod. Reducerea taliei pomilor (când devine necesară, pentru a ușura stropirea, tăierea de fructificare și recoltarea) poate fi făcută într-un an cu muguri de rod în exces, dacă aceștia au ieșit sănătoși din iarnă.

Agrotehnica plantațiilor de cais trebuie ecologizată, practicând sisteme de întreținere a solului care să permită menținerea structurii și texturii acestuia, diferențiate în funcție de zona pedoclimatică, vârsta plantației etc.

În zonele secetoase, ogorul negru combinat cu îngrășăminte verzi (cu deosebire în zona nisipurilor din sudul Olteniei), în plantațiile tinere, s-a dovedit foarte bun (în regim de irigare).

În zona deluroasă suficient de umedă și pe terenuri în pantă expuse eroziunii, se recomandă alternarea benzilor înierbate cu benzi întreținute ca ogor negru, și chiar întelenirea permanentă, cu lucrarea cercurilor din jurul trunchiului. În experiențele efectuate la Stațiunea pomicolă Geoagiu–Hunedoara, de Prică D. (1970), ritmul cel mai scăzut de pieire prematură s-a înregistrat în varianta cu sol întelenit.

În cursul unui an trebuie aplicate 7–8 tratamente fitosanitare, din care două în perioada de repaus, cu zeamă sulfocalcică 20%, polisulfură de bariu (Polibar, Selebar) 6%, sau cu zeamă bordeleză 2%. Prima stropire se face toamna, după căderea frunzelor, sau în zilele însorite și mai calde din cursul iernii, pentru a distruge ouăle de păianjeni roșii și de afide, păduchii țestoși etc. Stropirea a doua se face înainte de umflarea mugurilor, contra ciuruirii frunzelor și Moniliniei, cu zeamă bordeleză sau un alt fungicid: Topsin 0,05–0,1%, Captan 0,2–0,3% ș.a.

Stropirea a treia trebuie efectuată la începutul înfloritului, contra ciuruirii frunzelor și Moniliniei, cu Dithane 0,2%, Captan 0,25% sau cu un alt fungicid.

Stropirea a 4-a se face după căderea petalelor, folosind soluții cu acțiune mixtă (un insecticid + un fungicid), ca de exemplu: Fosfotox R 35 – 0,1% + Dithane 0,2%, contra ciuruirii frunzelor, Moniliniei, păianjenilor roșii și bruni, gărgărițelor etc.

Se mai fac încă 3–4 stropiri, la intervale de 10–15 zile, tot cu soluții (zemuri) mixte, sau cu zeamă sulfocalcică 2%, Topsin M 70 – 0,05–0,1% și cu alte insectofungicide.

Îngrășarea organo-minerală dă rezultatele cele mai bune, dar în lipsa îngrășămintelor organice, se pot folosi numai îngrășăminte chimice, în doze moderate: N 100–120 kg la ha, P și K câte 80–100 kg/ha. Cantitatea de bălegar trebuie să fie, de asemenea, moderată (30–40 t la ha, odată la 3–4 ani). Îngrășămintele chimice (fosfatice și potasice) pot fi înlocuite cu îngrășăminte minerale naturale (făina de rocă), așa cum se arată în subcapitolul 4.2.

Irigarea. Este necesară în zonele de stepă, cu mai puțin de 500 mm precipitații anual. Perioada cea mai critică în aprovizionarea solului cu apă (la 70% din capacitatea de câmp) este aceea a întăririi sâmburilor (înaintea subfazei de pârgă). În această perioadă, caisul este foarte sensibil la trecerea bruscă de la un regim secetos la umiditate excesivă sau chiar normală, care poate accentua căderea fiziologică a fructelor, înainte de întărirea sâmburilor. La o udare se dau 600–700 m^3 apă la ha, pe soluri cu textură mijlocie (luto-argiloasă) și 350–400 m^3 în soluri nisipoase. În aceste soluri se aplică mai multe udări (6–7), dar cu doze mai mici de apă.

În mod normal, în celelalte zone, caisul necesită 4–5 udări pe an.

Metodele de udare cele mai bune sunt: udarea pe brazde, aspersiunea și, mai ales, picurarea (udarea localizată).

7.3. PIERSICUL – SPECIFICUL AGROECOLOGIC ȘI ASPECTE DE ZONARE

Plasticitatea ecologică a piersicului este mai mare decât a caisului, fapt ce explică, în parte, ponderea de aproape 4 ori mai mare a producției mondiale de piersici, comparativ cu cea de caise. Astfel, în perioada

1989–1991, producţia medie anuală de piersici pe glob a fost de 8 856 000 t (11,8% din cantitatea totală de fructe obţinută de la speciile pomicole cu frunze căzătoare), iar cea de caise de 2 264 000 t (3%).

Recoltele piersicului sunt mai sigure şi mai stabile decât ale caisului, care are o rezistenţă mai slabă la ger.

În condiţiile ţării noastre, piersicile din producţia autohtonă se găsesc pe piaţă, în stare proaspătă, timp de peste 3 luni (de la 15–20 iunie până spre sfârşitul lunii septembrie), iar caisele 6-8 săptămâni (din ultima decadă a lunii iunie până la 10–15 august).

La cais se produce un „vârf" de muncă la cules (multe soiuri îşi suprapun coacerea). La piersic, în condiţiile stabilirii judicioase a sortimentului din plantaţie, vârfurile de muncă pot fi evitate.

Cerinţele faţă de lumină. Având necesităţi mari pentru lumină, piersicul reuşeşte bine în zone cu peste 1 500 ore de insolaţie în cursul perioadei de vegetaţie. Pe terenuri în pantă, trebuie să i se ofere expoziţii favorabile:sudice, sud-vestice sau sud–estice.

Insuficienţa luminii în interiorul coroanei favorizează fenomenul degarnisirii[1],cu implicaţii negative asupra recoltei de fructe şi a calităţii acesteia; fructele rămân subdezvoltate, slab pigmentate, cu gust mediocru.

Totuşi, deşi este deosebit de exigent faţă de lumină, piersicul se poate cultiva, cu rezultate bune, şi asociat cu alte specii pomicole mai viguroase, care intră târziu pe rod (nuc, migdal, cireş), dar cu condiţia să nu fie umbrit decât parţial de pomii speciilor cu care se asociază. În condiţii de umbrire mai accentuată, piersicii se debilitează şi pier prematur.

Cerinţele faţă de căldură. Fiind originar din regiuni sudice (China), piersicul are cerinţe mari faţă de căldură, nefiind depăşit în această privinţă decât de migdal, cais, mur cultivat şi smochin. El creşte şi fructifică optim în zone cu temperatura medie anuală de 10–11,5°C. Rezultate bune se obţin, la cultura piersicului, şi în centre cu temperatura medie anuală de 9–10°C (Iaşi, Geoagiu–Hunedoara). Pragul biologic

---

[1] *Degarnisire,* proces natural ce constă în uscarea ramurilor de rod situate spre baza şarpantelor şi subşarpantelor, datorită insuficienţei luminii şi a hranei, precum şi gerului, atacului de boli (băşicarea frunzelor) şi insecte (afide). La piersic, degarnisirea decurge mai rapid decât la alte specii pomicole (seminţoase, prun,cireş). Procesul de degarnisire este mai accentuat la piersicii cu unghiuri de ramificare mici (sub 40°) şi cu coroana deasă. El se mai datorează şi duratei scurte de viaţă (2 ani) a ramurilor de rod; are drept consecinţă reducerea volumului zonei cu frunziş şi scăderea producţiei.

pentru umflarea mugurilor floriferi este de 7°C–7,5°C, iar pentru începutul deschiderii florilor de 10°C. Dacă temperatura medie zilnică scade sub 10°C, deschiderea florilor se întrerupe, reluându-se după reîncălzirea timpului (Mihăescu Gr.,1959). Optimul termic pentru parcurgerea înfloritului este de 13–16°C. Pe întreaga perioadă de vegetație trebuie să se acumuleze temperaturi medii zilnice de peste 3000°C. În perioada de vegetație, piersicul are nevoie de minimum 170 de zile cu temperaturi medii zilnice de peste 10°C (Venţkevici Z. ş.a.,1975).

Cercetările efectuate la București–Băneasa de Mihăescu Gr., (1967,1971,1985) arată că perioada în care se deschid florile la piersic este cu atât mai scurtă, cu cât temperatura medie a aerului în această perioadă este mai ridicată. Astfel, la temperatura medie de 16,5°C (anul 1964) florile s-au deschis în 5 zile, iar la 12,7°C (anul 1956) în 14 zile. În anul 1957, deschiderea florilor s-a eşalonat pe o perioadă de 19 zile, întrucât din acestea numai 10 zile au avut temperaturi medii de peste 10°C. În anul 1981, din cele 15 zile de înflorit, numai 8 zile au avut temperaturi medii de 10–14,9°C.

Pentru a declanşa deschiderea florilor, piersicul trebuie să parcurgă o perioadă medie, în condiţiile de la București–Băneasa, de 19 zile cu temperaturi superioare pragului biologic (7–7,5°C), din care 9 zile cu peste 10°C.

În funcţie de mersul timpului (în principal de temperatură), data coacerii fructelor se poate decala de la un an la altul. Astfel, la soiul Elberta, perioada medie de coacere a fructelor este 27 august–7 septembrie (în zona București),la 134 zile de la înflorit. În 2 ani însă (1961 şi 1968), fructele acestui soi au ajuns la maturitatea de recoltare la 11 august, deci cu un avans de 17 zile faţă de data medie (27 august), iar în alţi 2 ani (1972 şi 1983), la 16–17 august (o anticipare de 10–11 zile). În toţi aceşti 4 ani, pomii au înflorit foarte timpuriu (27 martie–4 aprilie).

Chiar în anii cu coacere foarte avansată, fructele soiului Elberta au realizat numărul mediu de zile (134) şi suma medie de temperatură (2691°C) necesare pentru creşterea şi coacerea lor.

Epoca de coacere a fructelor este mult mai constantă de la un an la altul, comparativ cu aceea a înfloritului.

Rezistenţa la temperaturi scăzute. Variază în funcţie de soi, vârsta pomilor şi gradul de pregătire a acestora pentru iernare, poziţia pe pantă şi alţi factori.

La București–Băneasa, într-o perioadă de 30 de ani (1954–1983) mugurii floriferi ai piersicului au iernat bine în 27 de ani, deci recolta a fost pierdută numai într-un an din 10 ani.

Recolta piersicului este diminuată când degeră peste 75–85% din mugurii floriferi.

Proporția mugurilor floriferi degerați în cadrul aceluiași soi, variază în funcție de vârsta pomilor, felul ramurilor de rod, poziția acestora în coroană și alți factori (tabelele 19 și 20). Cei mai rezistenți la ger sunt mugurii floriferi de pe ramurile anticipate și apoi cei situați pe ramurile anuale lungi și mixte. O rezistență slabă la ger au mugurii floriferi de pe ramurile salbe (șifon).

Tabelul 19

Relația dintre proporția de muguri floriferi degerați și producția de fructe, la București–Băneasa (Mihăescu Gr.,1985)

Soiul	Data	Temp. minimă absolută °C	% muguri florali degerați	Producția de fructe kg/pom
Elberta	6.II.1956	–24,6	91,0	16,0
J. H. Hale	Idem	–24,6	91,0	1,0
Elberta	8.II.1965	–19,2	75,3	22,3
Veteran	15.I.1980	–22,4	67,6	51,2
Cardinal	Idem	–22,4	77,0	30,2
Flacăra	Idem	–22,4	66,4	45,0
Nectared 8	Idem	–22,4	83,3	32,0
Nectared 5	Idem	–22,4	85,0	32,7

Tabelul 20

Proporția mugurilor floriferi degerați la –19,2°C (în 8.II.1965) pe diferite categorii de ramuri roditoare (Mihăescu Gr.,1970)

Soiul	Nr. total de muguri floriferi cercetați	% mediu de muguri floriferi degerați	din care, % de muguri floriferi degerați pe:			
			ramuri lungi și mixte viguroase	ramuri șifon	buchete de mai	ramuri anticipate
Sunbeam	2 024	56,8	54,9	80,8	75,4	21,0
Elberta	1 258	79,5	76,8	91,8	89,6	63,2

Diferențele dintre soiurile de piersic privind rezistența la ger a mugurilor floriferi sunt foarte mari (tabelul 21)

Când temperaturile medii sunt negative în toate lunile de iarnă (XII, I şi II), pagubele produse de ger sunt mici, dacă temperatura nu scade sub –25°C. Dimpotrivă, când lunile de iarnă au temperaturi medii pozitive (de exemplu, anul 1961 la Bucureşti–Băneasa), mugurii floriferi pot degera în totalitate chiar la –21°C.

Sunt cazuri când gerurile intervin în valuri (etape) separate de intervale relativ călduroase (de exemplu, anul 1963). Şi în astfel de cazuri, pagubele produse de ger mugurilor floriferi pot fi totale.

În condiţii de adăpostire, când în cursul iernii temperatura scade până aproape de limita maximă de rezistenţă a piersicului, o diferenţă de numai 1–2,2°C poate salva recolta. Astfel, în anul 1963, la –23,7°C (în loc neadăpostit) au degerat toţi mugurii floriferi, iar la –22,6°C (în loc adăpostit), numai 7–32%, în funcţie de soi. De aceea, alegerea unor locuri mai adăpostite pentru înfiinţarea plantaţiilor sau plantarea de perdele de protecţie contra vântului, au importanţă decisivă pentru soarta recoltelor de fructe.

Pierderi neglijabile de muguri floriferi (până la 30%) se pot înregistra şi în ierni blânde, când temperatura nu coboară sub –15°C

Tabelul 21

Rezistenţa la ger a unor soiuri de piersic, în funcţie de călirea pomilor (toamna) şi de condiţiile de iernare.

Anul	Temp. minimă absolută		Caracteristicile iernii	% de muguri floriferi degeraţi (pe soiuri)
	Data	°C		
1	2	3	4	5
1954	6.II	–26,2	Temp. medii de –7,9°C în ianuarie şi –9,6°C în februarie, zăpadă abundentă, viscole	100 (la toate soiurile)
1956	6.II	–24,6	Călire bună toamna. Lunile I–III cu temp. medii negative. Febr. f. friguros (–7,6°C)	Canada 12, Red Bird Cling 20, Sunbeam 31, Amsden 34, Ford 36, Mayflower 64, Elberta 91, J. H. Hale 91
1959	6.II	–22,4	Condiţii de adăpostire (în zona oraşului)	Lolo 9, Red Bird Cling 10, Sunbeam 25, Elberta 60
1959	19.I	–17,8	Călire bună. Ianuarie şi februarie cu temperaturi medii negative	Sunbeam 5, J. H. Hale 9, Elberta 14, Mayflower 16, Amsden 19

Tabelul 21 (continuare)

1	2	3	4	5
1961	19.I	–21,0	Temp. medii lunare de 8,7°C în noiembrie, 5,3°C în decembrie (ceamai ridicată din ultimii 30 de ani) şi +3,9°C între 1–12 I, apoi temp. au scăzut brusc, găsind pomii necăliţi	99–100 (la toate soiurile)
1963	25.I	–23,7	Temp. scăzute au intervenit brusc, în 3 valuri, separate de intervale relativ calde	100 (la toate soiurile). La J. H. Hale au degerat complet pomii în vârstă de 4 ani
1963	25.I	–22,6	Loc adăpostit	7–32 (în funcţie de soi)
1965	8.II	–19,2	Loc neasăpostit	Sunbeam 57, Elberta 80
1965	8.II	–18,2	Loc adăpostit	Sunbeam 5, Elberta 31
1967	19.I	–17,3	Călire bună. Lunile XII, I şi II cu temp. medii negative	Sunbeam 12, Elberta 25
1968	14.I	–14,9	Toamnă caldă. Pomi căliţi insuficient	Sunbeam 13, ELberta 9
1969	14.I	–22,0	Lunile XII, I, II şi III cu temperaturi medii negative	Sunbeam 29, Elberta 42
1974	15.I	–21,5	Călire bună. Lunile XII şi I cu temp. medii negative	Pierderi neglijabile de muguri floriferi
1980	15.I	–22,4	Călire bună. Lunile I şi II cu temp. medii negative (–5,1°C, respectiv –0,8°C)	Rednhaven 47, Vivian 48, Fortuna 49, Vesuvio 51, Babygold 7–53, Elberta 57, Dixired 59, Flacăra 66, Nectared 8–83
1983	24.II	–15,0	Vezi tabelul 18	Flacăra 7, Redhaven 7, Vivian 11, Dixired 18, Cavalier 29
1985	14.II	–23,9	Vezi tabelul 18	Babygold 7–10, 6, Dixired 68,5

Unele soiuri de piersic (Elberta, Dixired), deşi au mugurii floriferi foarte sensibili la ger, foarte rar pierd în totalitate recoltele de fructe, deoarece proporţia de muguri floriferi degeraţi rareori (1 an din 30) depăşeşte 80–85%. La Elberta, s-a obţinut o producţie normală (16 kg pe pom, la o desime de 714 pomi la ha) şi când i-au degerat 91% din mugurii floriferi. În acest caz, un pom a avut în medie numai 87 fructe, dar acestea au fost foarte mari (186 g). În funcţie de numărul fructelor pe pom şi de condiţiile de nutriţie, greutatea medie a acestora poate creşte de 2–3 ori. La soiul Elberta, de exemplu, când pomii sunt supraîncărcaţi, greutatea medie a unui fruct este de 90–110 g, iar la o încărcătură optimă (400–600 fructe pe pom în plină producţie), de 180–230 g sau mai mult.

Proporţia mugurilor floriferi degeraţi este mai mare spre baza coroanei şi mai mică spre vârf. Astfel, în iarna 1984–1985, la temperatura de –23,9°C, au degerat în medie 55,8% din mugurii floriferi în jumătatea inferioară a coroanei şi numai 18% în partea superioară (media a fost calculată la 15 soiuri cercetate). La Elberta, în jumătatea inferioară au degerat 77,8% din mugurii floriferi, faţă de numai 20% în jumătatea superioară. Datorită acestui fapt, în anii când mugurii floriferi degeră în masă spre baza coroanei, rodul poate fi compensat spre vârful acesteia, unde, de regulă, rămân muguri sănătoşi în număr mai mare decât cei necesari pentru obţinerea unei recolte normale. La tăierea de fructificare trebuie avută în vedere această particularitate (se lasă mai multe ramuri de rod în jumătatea superioară a coroanei).

Pentru ca să dezmugurească, să înflorească şi să se lege fructe în mod normal, piersicul (ca şi celelalte specii pomicole din climatul temperat) are nevoie de o anumită perioadă de frig, cu temperaturi medii zilnice sub +7,2°C, în timpul repausului, a cărei durată variază de la 650 ore (soiul Maygold) până la 1200 ore (soiul Mayflower).Soiurile cu necesităţi minime pentru frig au perioadă de repaus scurtă şi, deci, înfloresc timpuriu. Dimpotrivă, soiurile cu cerinţe mari pentru frig, având perioadă lungă de repaus, înfloresc târziu. Aceste soiuri sunt indicate în zone cu brume târzii de primăvară.

Bobocii floriferi ai piersicului suportă temperaturi de –5°C până la –7°C pe o durată de 2–3 ore, florile deschise rezistă până la –3°C sau –4°C, iar fructele abia formate sunt distruse chiar la –1,1°C.

Cerinţele pentru apă. Piersicul se numără, alături de cais şi migdal, între speciile pomicole rezistente la secetă. De altfel, el se cultivă şi în zone sărace în precipitaţii (nordul Africii, Irak). Fără irigare, piersicul dă rezultate bune numai în regiuni cu 550–700 mm precipitaţii anual (dacă producţia se normează corespunzător).

Rezistenţa la secetă a pomilor variază şi în funcţie de portaltoi. Astfel, pe solul brun-roşcat de pădure (Bucureşti–Băneasa), la piersicii pe rod altoiţi pe migdal, 37–40% din rădăcini s-au găsit în orizontul de tranziţie (43–65 cm)şi numai 20–24% în suborizontul A_a (0–27 cm), în timp ce la exemplarele altoite pe corcoduş şi pe piersic, majoritatea rădăcinilor (50–63%) s-au aflat în suborizontul A_a (0–27 cm). Aceasta explică, în parte, rezistenţa mai bună la secetă a piersicului altoit pe migdal.

În ce priveşte adâncimea de înrădăcinare, piersicul depăşeşte migdalul, acesta din urmă fiind mai exigent faţă de aeraţia solului. Cer-

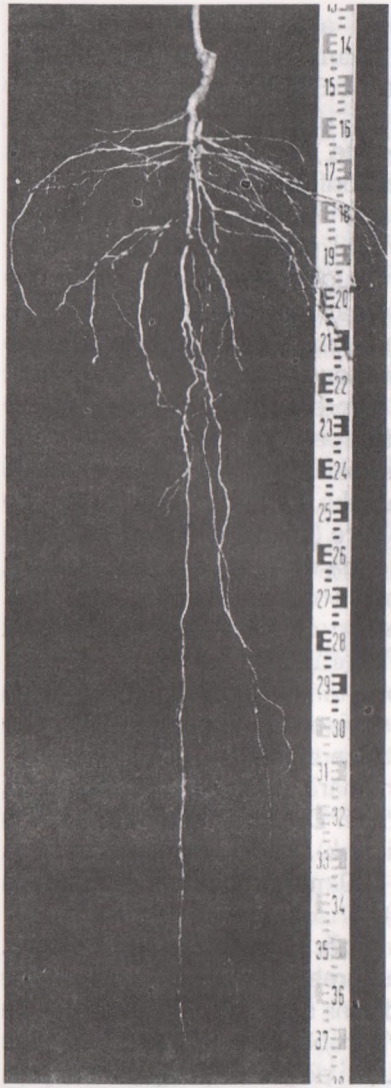

Fig. 15. Adâncimea de înrădăcinare (2,20 m) a piersicului în câmpul II al pepinierei (soiul Redhaven altoit pe migdal) (orig.)

cetările făcute (Mihăescu Gr., Popa V., 1979) au arătat că încă din câmpul al doilea din pepinieră, la piersicul altoit pe piersic, în solul brun-roșcat de pădure (care are orizontul B foarte gros și compact), rădăcinile verticale pătrund până la adâncimea de 3 m, față de 2,20 m la pomii altoiți pe migdal. Această instalare profundă a sistemului radicular (fig. 15) încă de la o vârstă timpurie, explică rezistența relativ mare a piersicului la seceta de durată, și creșterea viguroasă a părții lui aeriene, în primii ani, cu emiterea de numeroși lăstari anticipați. Viteza mare de străpungere a solului pe verticală se datorează și crăpăturilor frecvente ce se produc în solul brun-roșcat de pădure în perioadele secetoase.

Cerințele pentru apă ale piersicului cresc în faza a II-a (când începe întărirea sâmburilor).

Un timp răcoros și umed, prelungit, în prima fază de creștere a fructelor (până la întărirea endocarpului), poate accentua căderea fiziologică naturală a piersicilor, uneori peste limita optimă. Dimpotrivă, o vreme caldă și însorită, însoțită de umiditate suficientă în sol, este favorabilă creșterii și dezvoltării fructelor, proporția celor ce cad fiziologic fiind redusă. Într-o astfel de situație, se impune o normare (rărire) mai energică a fructelor.

În anii cu temperaturi moderate și umiditate peste cea normală, în

iunie–iulie, la soiurile de piersic extratimpurii și timpurii calitatea fructelor lasă de dorit.

În anii secetoși, dacă nu se aplică irigarea, piersicile rămân mici, aplatizate (turtite) lateral, cu pubescența pieliței grosieră, mai puțin suculente, uneori slab astringente (la Elberta) și cu un raport nefavorabil între pulpă și sâmbure.

Prin aplicarea irigării, producția piersicului se dublează, față de varianta fără irigare, fapt demonstrat la I.A.S. Medgidia încă din perioada 1960–1962, într-o experiență efectuată de Grumeza N. și Diaconu Stan, precum și prin rezultatele obținute în plantații. Rezultatele cele mai bune, la soiurile timpurii și semitimpurii, le-a dat varianta cu 5 udări în perioada de vegetație plus o udare de aprovizionare făcută toamna, după căderea frunzelor. La soiurile cu coacere târzie (J. H. Hale, Champion), producția cea mai mare s-a obținut la varianta cu 7 udări. Totuși, trebuie să se aibă în vedere că numărul prea mare de udări influențează negativ unele însuși fizico-chimice ale solului, contribuind la deplasarea (spălarea) spre profunzime a unei cantități mai mari de săruri minerale, la înrăutățirea aerației solului, la deteriorarea structurii acestuia etc.

Cerințele față de sol. Piersicul necesită soluri profunde, bine drenate natural (fig. 16), deoarece este exigent față de aerația solului și sensibil la asfixia radiculară, De aceea, nu trebuie să se planteze în

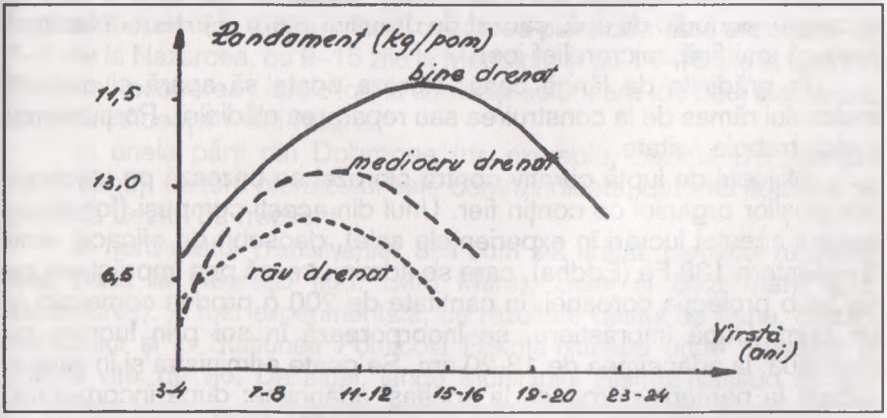

Fig. 16. Producția piersicului pe soluri cu diferite grade de drenare (după Graaf, 1939)

microdepresiuni şi nici în interdune. Pânza de apă freatică trebuie să se afle sub adâncimea de 2 m. Conţinutul de calcar activ al solului nu trebuie să depăsească 7% în cazul portaltoiului franc de piersic şi 14–15% când se foloseşte ca portaltoi migdalul. Reacţia solului trebuie să fie neutră, slab alcalină sau acidă (pH=5.5–7,5). Dacă pH-ul solului depăşeşte 7,5 apare cloroza ferică. Această cloroză a apărut în proporţie de masă în plantaţiile din Şimleul-Silvaniei şi din Neptun– jud. Constanţa. Cercetările pedologice făcute la Neptun (Puiu Şt., Mihăescu Gr. ş.a.,1973) au arătat că apariţia şi extinderea clorozei pe cernoziomul carbonatic a fost favorizată şi grăbită de desfundarea prea adâncă a terenului, la 90–100 cm, lucrare prin care s-a readus spre suprafaţă o parte din carbonatul de calciu acumulat în orizontul C (solul fiind degradat pe o perioadă foarte lungă de timp).

În funcţie de microrelieful terenului (podiş neuniform), în plantaţia de piersic de la Neptun au fost identificate 4 tipuri de cernoziom: cernoziom carbonatic (pe platou), cernoziom carbonato-feruginos (spre baza unor versanţi slab înclinaţi), cernoziom semigleic (pe peticele de terenuri joase) şi cernoziom rendzinic. Cele mai bune condiţii pentru piersic le oferă cernoziomul carbonato-feruginos unde,datorită conţinutului ridicat de fier, pomii nu sunt atacaţi de cloroză. Pe cernoziomul rendzinic, datorită rocii calcaroase prea aproape de suprafaţă (40-50 cm), pomii rămân piperniciţi, cu frunziş clorotic şi pier prematur. Pe cernoziomul semigleic, cloroza se datorează atât conţinutului ridicat de carbonat de calciu, cât şi excesului periodic de apă, cauzat de drenajul intern şi extern defectuos (textură mai fină, microrelief jos).

În grădinile de lângă casă, cloroza poate să apară şi datorită molozului rămas de la construirea sau repararea clădirilor. Porţiunile cu moloz trebuie evitate.

Mijlocul de luptă curativ contra clorozei se bazează pe utilizarea compuşilor organici ce conţin fier. Unul din aceşti compuşi (folosit de autorul acestei lucrări în experienţele sale), deosebit de eficace, este Sequestern 138 Fe (Eddha), care se administrează prin împrăştiere pe sol, sub proiecţia coroanei, în cantitate de 200 g produs comercial la un pom. După împrăştiere, se încorporează în sol prin lucrare cu casmaua, la adâncimea de 18-20 cm. Se poate administra şi în şanţuri săpate la periferia coroanei, la aceeaşi adâncime; după încorporare, şanţurile se astupă, apoi se udă abundent. Efectul Sequestrenului se menţine şi în anul al doilea.

Rezultate satisfăcătoare în combaterea clorozei se obţin prin stropirea pomilor, repetată din 10 în 10 zile, cu chelaţi de tip FeDTPA, în concentraţie de 150 g substanţă activă la 100 l apă, precum şi cu un amestec de 300 g sulfat feros şi 75 g acid citric la 100 l apă, sau cu sulfat dublu de fier şi de amoniu (sare Mohr), în concentraţie de 400 g la 100 l apă.

Produsul Clorostop, obţinut la Institutul de Chimie din Cluj-Napoca, se poate folosi pentru combaterea clorozei la pomi şi viţa de vie.

Piersicul se poate planta pe aceleaşi tipuri de sol ca şi caisul.

Zonarea culturii piersicului. În linii mari, piersicul se poate cultiva în aceleaşi zone ca şi caisul, dar în fiecare zonă recoltele piersicului sunt mai sigure decât ale caisului.

Pe nisipurile irigate din sudul Olteniei şi în unele localităţi situate de-a lungul Dunării (Turnu Măgurele, Zimnicea, Giurgiu, Călăraşi, Ostrov, Feteşti), sunt întrunite condiţiile pentru cultivarea soiurilor de piersic extratimpurii şi timpurii. Pe nisipurile din sudul Olteniei, la aceleaşi soiuri de piersic, coacerea fructelor este anticipată cu 7–21 de zile faţă de Oradea.

Pe Câmpia Dunării, între Giurgiu şi Turnu Măgurele, se acumulează în perioada de vegetaţie a piersicului, cea mai mare cantitate de căldură (3 822–3 840°C, faţă de 3 000°C la Seini şi Negreşti (în nord–vestul Transilvaniei). Suma de 3 000°C se consideră ca limită minimă pentru cultura rentabilă a piersicului.

În Dobrogea, condiţiile cele mai favorabile pentru piersic se găsesc în partea centrală (Medgidia, Nazarcea) şi sud–vestică (Ostrov). Faţă de Neptun (pe ţărmul Mării), coacerea piersicilor este anticipată cu 7–8 zile la Nazarcea, cu 9–15 zile la Medgidia şi cu 14–15 zile la Ostrov. Pe litoral, coacerea piersicilor, la aceleaşi soiuri, are loc deci mai târziu, datorită influenţei Mării Negre.

În unele părţi din Dobrogea (de exemplu, bazinul Dorobanţu–Tortomanu), cultura piersicului este contraindicată, datorită atacului de grindină destul de frecvent.

În nord-vestul Transilvaniei, aşa cum s-a arătat, piersicul reuşeşte bine până la Negreşti (jud. Satu Mare), Seini şi Baia Mare (jud. Maramureş). A fost experimentată, cu rezultate destul de bune, cultura piersicului şi în Staţiunea Pomicolă Bistriţa-Năsăud unde reuşeşte şi cultura viţei de vie. De altfel, lângă Municipiul Bistriţa-Năsăud se află localitatea Viişoara, care are suprafeţe relativ mari cultivate cu viţă de vie.

Ca pretutindeni pe glob, şi în ţara noastră, piersicul însoţeşte viţa de vie, fiind diseminat şi în podgorii.

În partea centrală a Transilvaniei există condiții prielnice pentru piersic în toate centrele viticole, cu deosebire în bazinul Târnavelor, unde prezența piersicului este atestată documentar din prima jumătate a secolului al XVI-lea[1].

Începând din jurul anului 1960, în Stațiunea Pomicolă Geoagiu-jud. Hunedoara, a fost experimentat de Stanciu Gh. (1967), cu rezultate bune, un valoros sortiment de piersic.

Soiurile de pavii[2] pentru industrializare (seria Babygold, Fortuna, Vesuvio, Vivian), fiind mai exigente față de căldură decât soiurile de piersic propriu-zise (cu pieliță pubescentă și pulpă neaderentă la sâmbure) și având coacere semitârzie și târzie, au șanse mai mari de reușită în sudul Dobrogei, în Câmpia Română și în zonele de câmpie și de coline mici din vestul Transilvaniei și din Banat. De altfel, soiurile de pavii se cultivă în scop industrial în zona cea mai caldă a arealului de cultură a piersicului: California, Republica Sud-Africană, Australia meridională, Italia, Spania, sudul Franței ș.a.

Exigențele soiurilor de nectarine față de condițiile de mediu sunt mai mari decât ale celorlalte două grupe (piersici propriu-zise și pavii), mai ales în fenofaza înfloritului și a legării fructelor. Un timp rece în această fenofază are ca rezultat o legare slabă, eventual o cădere fiziologică accentuată. În plus, în zonele cu vânturi frecvente și puternice, datorită mișcării ramurilor și lăstarilor, precum și spulberării particulelor pe sol, pe epiderma fructelor apare ruginozitatea[3] (russeting). Rezultă că în regiuni bântuite de vânturi puternice, pentru soiurile de nectarin trebuie alese locuri mai adăpostite.

Unele soiuri de piersic nectarin (Nectared 7) au fructe sensibile la crăpare (cracking), datorită excesului de umiditate din sol, în perioada de pârgă și coacere a fructelor. La aceste soiuri, irigarea trebuie făcută cu cantități moderate de apă.

---

[1] În anul 1536, referindu-se în memoriile sale de călătorie la Transilvania, Verantio spunea: „... cât despre orice fel de poame, ca mere și pere, nu rămâne în urma Italiei, nu numai ca gust, ci chiar ca belșug de pomet, iar în ce privește piersicile, mai ales cele pe care le produce pământul din Alba Iulia, o și întrece cu ușurință..." (Din lucrarea „Călători străini despre țările române" Edit Științifică, Buc., 1968).

[2] Pavii, piersici cu pieliță pubescentă și cu pulpă aderentă la sâmbure.

[3] *Ruginozitate,* rugină pe fructe, datorată stropirii pomilor cu soluții prea concentrate, umidității în exces etc. Ruginozitatea poate fi și un caracter ereditar.

La unele soiuri de piersic nectarin (Nectared 1, Nectared 8, Fuzzless Berta), se poate produce o cădere prematură a unei părți din fructe, înainte de recoltare, mai ales pe timp secetos sau când se udă abundent, după o perioadă îndelungată de secetă. La aceste soiuri fructele nu trebuie rărite prea mult.

Un defect mare al multor soiuri de piersic nectarin îl constituie sensibilitatea pronunțată la făinare (pe lăstari și fructe).

Particularități agroecologice. Piersicul se poate cultiva cu rezultate foarte bune atât în sistem intensiv, cât și în plantații superintensive. În ambele cazuri, trebuie folosit ca portaltoi piersicul franc. Acesta se obține din sâmburii soiurilor de piersic cu coacere târzie (Elberta, Târzii de Copăceni, Semitârzii de Copăceni, Elita Balc etc.). Toate aceste soiuri își transmit fidel caracterele în cazul înmulțirii generative (prin semințe), producând puieți uniformi. Proporția puieților obținuți din sâmburi este de 75–90%. Piersicii altoiți pe piersic franc n-au pieire prematură. La București–Băneasa, pe sol brun-roșcat de pădure, la soiul de piersic Elberta altoit pe puieți de piersic obținuți din sâmburii aceluiași soi (Elberta), în primii 8 ani de la plantare nu s-a uscat nici un pom, în timp ce proporția pomilor pieriți prematur a fost de 25% pe corcoduș roșu, de 39% pe corcoduș galben, de 42% pe migdal și de 33% pe zarzăr (Mihăescu Gr., 1969).

În toate solurile care conțin sub 7% calcar activ și sunt bine drenate natural, piersicul franc este portaltoiul cel mai bun pentru piersic și migdal. El formează un sistem radicular bogat și imprimă pomilor o creștere potrivit de viguroasă și uniformă.

Unele soiuri locale de piersic, deși au fost înmulțite succesiv (din generație în generație) prin sâmburi, și-au menținut nealterate caracterele inițiale, deci sunt homozigote[1]. Dacă fructele lor corespund sub raport comercial, pentru consum în stare proaspătă, aceste soiuri pot fi cultivate și nealtoite (pe rădăcini proprii), deoarece prezintă câteva avantaje: pomii se obțin foarte ușor și – dacă sâmburii se seamănă la locul definitiv, nu trebuie transplantați; se obțin astfel plante mai longevive care, în caz de accidentări grave sau când îmbătrânesc, pot fi întinerite prin recepare (retezare) din zona coletului, așa cum procedează locuitorii din Copăceni, jud. Giurgiu.

---

[1] *Homozigot,* organism hibrid cu gene de același fel, deci cu structură ereditară omogenă, provenit din părinți cu caractere relativ apropriate din punct de vedere genetic. Întrucât gameții lui sunt de același genotip, descendenții săi vor forma o linie pură. Homozigotarea populației este o stare generică rezultată din consangvinizare.

Migdalul este portaltoiul cel mai indicat pentru piersic în zone secetoase, pe soluri pietroase, profunde, cu un conţinut de peste 7% calcar activ, în care piersicul altoit pe piersic nu reuşeşte. Piersicii altoiţi pe migdal au ritm lent de creştere, vigoare slabă şi submijlocie, neuniformă de la un pom la altul în cadrul plantaţiei. Unele tipuri de migdal sunt incompatibile cu piersicul. Aşa cum s-a arătat, în plantaţiile de piersic altoit pe migdal, apar multe goluri.

În plantaţiile intensive, piersicul se conduce în vas, în palmetă etajată cu braţe oblice, în palmetă simplă şi în palmetă-evantai.

Palmeta simplă are numai 3 elemente de schelet: axul principal al coroanei şi un etaj format din două şarpante oblice orientate pe linia rândului.

Palmeta-evantai are 4–6 (8) şarpante orientate pe linia rândului ca degetele unei palme (fig. 17); este indicat să nu i se lase ax central

Fig. 17. Palmetă-evantai, la migdal, pom în anul IV (orig.)

(vertical), deoarece acesta tinde să devină mai viguros decât şarpantele, rezultând o coroană dezechilibrată.

În plantaţiile superintensive, piersicul trebuie condus în cordon vertical, gard belgian sau fus subţire. Distanţele de plantare sunt indicate în tabelul 22.

Tabelul 22

Distanţe de plantare la piersic

Sistemul de plantaţie	Forma coroanei	Distanţe de plantare m	Nr. pomi la ha
Intensiv	Vas ameliorat	6 × 4; 6 × 5; 7 × 5	285–416
	Palmetă cu braţe oblice	5 × 4; 5 × 5	400–500
	Palmetă simplă	4 × 2	1 250
	Palmetă evantai	4 × 3	833
Superintensiv	Cordon vertical	3,5–4/ 0,9–1,2	2 083–3 174
	Gard belgian	3,5–4/ 0,9–1,2	2 083–3 174
	Fus subţire	3,5–4 / 1,0–1,25	2 000–2 857

Având înrădăcinare profundă, piersicul poate fi cultivat şi fără sistem de susţinere (spalier).

Se experimentează obţinerea de soiuri de piersic de tip spur (cu fructificare exclusivă pe ramuri scurte) şi de vigoare foarte slabă (full-dwarf), cu înălţimea sub 1,5–2 m.

Spre deosebire de măr şi păr, la care tipurile spur au avantaje de necontestat, fiind cele mai indicate pentru plantaţii superintensive, la piersic aceste tipuri, după opinia autorului acestei lucrări, prezintă mari inconveniente şi anume:

a) Ramurile de rod la piersic au o durată foarte scurtă (de 2 ani, în care fructifică o singură dată), în timp ce la măr şi păr, ele trăiesc 10–14 ani; ţepuşele devin burse şi apoi vetre de rod, care fructifică ani în şir;

b) La piersic, ramurile principale de rod sunt cele mixte, buchetele de mai având un rol neglijabil în realizarea producţiei. Ori la piersicii de vigoare foarte slabă (full-dwarf), tocmai aceste buchete devin aproape exclusive (împreună cu ramurile salbe foarte scurte);.

c) Datorită internodiilor prea scurte (0,8–1,2 cm), pomii de tip full-dwarf au frunziş foarte des, care umbreşte fructele, acestea rămânând slab colorate;

d) În mod obișnuit, la piersic, în iernile grele, degeră toți mugurii floriferi, până la înălțimea de 1,5–1,7 m de la nivelul solului. De aceea există pericolul ca la piersicii full-dwarf, care nu depășesc această înălțime, recolta să fie pierdută în totalitate, fără posibilitatea de a compensa rodul;

e) Conducerea pomilor sub formă de vas cu trunchi foarte scurt (10–15 cm), experimentată în unele centre (București), este prea riscantă la piersic, apropiind coroana prea mult de nivelul solului, unde pericolul degerării mugurilor floriferi este mult mai mare decât la înălțimea de 2–4 m, caracteristică piersicului din plantații obișnuite.

Piersicii full-dwarf conduși în cordon vertical sunt mai corespunzători sub raport ecologic decât cei formați în vas cu trunchi foarte scurt, putând realiza o talie mai mare (2,5–3,5 m).

Soiurile de piersic, fiind autofertile, trebuie plantate câte unul într-o parcelă (și nu câte 2–3, cum afirmă unii autori).

Se pot obține rezultate foarte bune atât la plantarea de toamnă, cât și la cea de primăvară, făcută timpuriu. În ambele cazuri, coroana trebuie fasonată imediat după plantare, deoarece pomii scoși din pepinieră au multe ramuri anticipate. Dacă aceste ramuri se lasă nescurtate câteva zile, ele pierd apa prin transpirație (se deshidratează), din care cauză pomii pornesc în vegetație anevoios, unii din ei putându-se usca.

Cultura rațională a piersicului necesită anual tăieri de fructificare, rărirea fructelor prea dese și tratamente antiparazitare.

Cea mai periculoasă boală a piersicului este bășicarea frunzelor *(Taphrina deformans)*, iar dintre insecte, mai păgubitoare sunt afidele.

Soiurile de piersic care prezintă o rezistență mare atât la Taphrina, cât și la afide, sunt foarte puține (Sunbeam, Flacăra, Redhaven, Nectarose). Întrucât afidele au 10–11 generații pe an, combaterea lor necesită mai multe tratamente. Bășicarea frunzelor se poate preveni și combate radical prin 1–2 stropiri în perioada de repaus cu zeamă bordeleză 2–3%, cu zeamă sulfocalcică 20% sau cu un alt fungicid.

Rezistente la afide, dar sensibile la Taphrina sunt soiurile: Elberta, Southland, Halehaven, Vedette ș.a.

Potrivit de rezistente la Taphrina și afide sunt soiurile: Cardinal, Dixired ș.a.

Rezistente la atacul afidelor mai sunt soiurile de nectarin: Nectared 4 și Nectarose, precum și soiul de pavii Fortuna.

În ce privelte rezistenţa la făinare *(Sphaerotheca pannosa)*, se comportă mai slab soiurile de nectarine: Independence, Red June, Crimson gold şi, îndeosebi, Nectared 8 şi Cavalier. Sunt şi soiuri de nectarine rezistente sau potrivit de rezistente la făinare: Silver Lode, Nectarose, Nectared 5, Flaming gold, Nectared 4, Nectared 6 ş.a.

Sub raport ecologic şi economic, este foarte important să se cunoască modul de comportare al fiecărui soi de piersic la principalele boli şi insecte.

Mai trebuie de menţionat că piersicul nu suportă înţelenirea terenului. El nu trebuie replantat pe aceeaşi suprafaţă de teren, deoarece apare fenomenul de „oboseală a solului". Datorită acestui fenomen, nu este indicată nici completarea golurilor din plantaţii după vârsta de 8–10 ani, deoarece pomii vor creşte mai anevoios, şi nu mai pot da cel puţin 3–4 recolte economice până la vârsta defrişării plantaţiei. Longevitatea piersicului altoit pe piersic este de 16–18 (22) de ani, în funcţie de soi, condiţiile de sol, agrotehnică şi alţi factori.

Piersicul răspunde foarte bine la agrotehnica de nivel superior, iar sub raportul rentabilităţii se situează în fruntea celorlalte specii pomicole, alături de măr.

7.4. CIREŞUL – AGROECOLOGIE ŞI ZONARE

Toate soiurile de cireş provin din specia Cerasus avium (L) Münch (cireşul sălbatic sau păsăresc) care creşte în China, India, Turkestan, Iran, Caucaz, Asia Mică, Europa şi nordul Africii. În Caucaz se întâlneşte până la 1500 m altitudine, iar în ţara noastră până la 900–1000 m. În cultură se găsesc atât soiuri de cireş dulce (care sunt, practic, generalizate), cât şi soiuri de cireş amar.

În prezent, cireşul se cultivă în toate continentele, însă în emisfera australă (sudică) are o pondere de numai 1% (ca producţie de fructe).

Din producţia mondială de cireşe, care în anul 1988 a fost estimată la 1 368 000 t, 70,2% a fost obţinută în Europa, 15 ,6% în Asia, 12,8% în America de Nord, iar restul de 1,4% în America de Sud şi în Oceania. Primele locuri în producţia mondială de cireşe sunt deţinute de Turcia (185 000 t anual), S.U.A. (169 000 t), Germania (129 000 t), Italia (128 000 t), România (90 000 t), Franţa (73 000 t) şi Bulgaria (73 000 t).

Cerinţele cireşului faţă de lumină. Coroana rară a cireşului, etajată natural, precum şi faptul că cireşii sălbatici ocupă, de regulă, pantele cele mai însorite, constituie dovezi ale exigenţelor foarte mari pe care cireşul le are faţă de lumină. În condiţii de luminiozitate insuficientă, cireşele rămân mai slab colorate şi deficitare ca gust, fenomenul degarnisirii pomilor se accentuează, iar producţia de fructe scade.

Necesităţile faţă de căldură. Cele mai favorabile pentru creşterea şi rodirea cireşului sunt bazinele şi localităţile cu temperaturi medii anuale de 9–10, 5°C. Unele soiuri de cireş dau însă rezultate bune şi în centre cu izoterma de 8–8,5°C (Fălticeni, Cluj, Bistriţa-Năsăud). Cireşul are cerinţe mari faţă de căldură în fenofaza înfloritului şi fecundării (a doua jumătate a lunii aprilie), precum şi în mai-iunie, când cresc şi se maturizează fructele. Izoterma lunii aprilie trebuie să fie de 9–11°C, a lunii mai de 14–16°C, iar a lunii iunie de peste 17–19°C. Dacă temperaturile medii din lunile mai şi iunie nu se încadrează în cele optime, cireşele se coc mai eşalonat şi rămân cu gust deficitar.

Rezistenţa la temperaturi scăzute. Cireşul rezistă mai bine la ger decât caisul, migdalul şi piersicul, dar mai slab comparativ cu vişinul, prunul şi mărul. În perioada repausului obligatoriu, mugurii floriferi ai cireşului rezistă până la –24°C, dar în anumite situaţii pot degera în masă chiar la –20°C. Lemnul rezistă până la –30°C.

Bobocii florali încă nedeschişi rezistă până la –4,5°C, uneori chiar până la –5,5°C. Florile deschise suportă scăderea temperaturii până la –2,2°C. Ovarele recent fecundate pot fi distruse chiar la –1°C.

În iernile cu oscilaţii mari de temperatură de la zi la noapte, scoarţa şi cambiul degeră, fenomen în urma căruia pe trunchiul pomilor apar „arsuri de iarnă". Uneori degeră numai cambiul şi, în acest caz, scoarţa crapă şi se desprinde de pe lemn, rezultând plăgi deschise, care trebuie tratate (acoperite) imediat; altfel se vindecă foarte lent şi numai parţial, uneori deloc. Acest fenomen este mai frecvent la pomii plantaţi în văi, pe coaste (versanţi) sau pe platouri bântuite de vânturi reci, precum şi în terenuri mai grele.

Cerinţele faţă de apă. Cireşul dă rezultatele cele mai bune în zonele cu 650–775 m precipitaţii anual, mai ales în anii când precipitaţiile din lunile mai şi iunie nu depăşesc 200 mm. Astfel, în bazinul Caransebeş, care se numără între cele mai favorabile pentru cultura cireşului, precipitaţiile anuale însumează 775 mm, din care 61,2 mm în aprilie, 89,1 mm în mai şi 103,7 mm în iunie.

Plantaţii reuşite de cireş, cu potenţial productiv ridicat, se găsesc şi în centre cu 550–600 mm precipitaţii anual (Bucureşti, Arad, Buzău) şi chiar 500–550 mm (Iaşi, Bârlad). Răspândirea largă a culturii cireşului în aproape toată Moldova, unde precipitaţiile anuale însumează 517–600 mm, iar în unele centre (Galaţi, Bârlad) chiar 426–437 mm, precum şi în judeţele Buzău şi Giurgiu, unde cad în medie anual 512 mm şi, respectiv, 540 mm precipitaţii, constituie o dovadă că excesul de umiditate (peste 775–800 mm anual) este mai dăunător cireşului decât deficitul, care poate fi compensat prin irigare.

Dacă solul are un drenaj natural bun, cireşul poate suporta bine şi o cantitate mai mare de precipitaţii. Astfel, la Voineşti–Dâmboviţa, în perioada 1969–1972, au căzut în medie anual 1059 mm precipitaţii, faţă de 782 mm (normala zonei). Cireşii plantaţi pe soluri subţiri de tip branciog (aluviune pietroasă, deci permeabilă) au suportat bine acest volum crescut de precipitaţii (M o r u j u G h., 1973). În schimb, în alte localităţi de pe valea Dâmboviţei, au pierit mulţi cireşi situaţi pe soluri grele, impermeabile, sau chiar pe aluviuni, dacă nivelul apei freatice a ajuns în zona sistemului radicular. Pe luncile râurilor, pier pomii din microdepresiunile provenite din fostele meandre ale cursurilor de apă.

Ploile abundente din perioada de pârgă şi de coacere produc crăparea cireşelor, mai ales la soiurile cu pulpă pietroasă şi semipietroasă.

Umiditatea atmosferică favorabilă pentru cireş, în perioada aprilie–iunie, este de 62–73%.

Cerinţele pentru sol. Cireşul are cerinţe mari faţă de structura şi drenajul solului. Cele mai bune pentru această specie sunt solurile mijlocii şi uşoare, permeabile, potrivit de umede, care se încălzesc uşor şi conţin până la 4–6% calciu activ. Întrucât o parte din rădăcinile cireşului pătrund destul de adânc, solul trebuie să fie suficient de profund, cu apa freatică sub 1,5–2 m adâncime. Când este plantat în soluri argiloase, grele şi reci, cireşul vegetează slab, suferă de ger, prezintă scurgeri de clei şi trăieşte puţin. El se numără între speciile pomicole cele mai sensibile la asfixia radiculară; nu suportă apa stagnantă la nivelul rădăcinilor şi inundaţia, chiar pe perioade scurte. Pe terenurile cu exces de umiditate, cireşul piere înaintea altor specii. De asemenea, tolerează greu şi insuficienţa apei în sol.

Cireşul reuşeşte pe mai multe tipuri de sol: pratoziomuri (Fălticeni, Rădăşeni, Târgu–Neamţ), brun-roşcat de pădure (Bucureşti), brun de pădure (Ştefăneşti–Argeş, Voineşti–Dâmboviţa), cenuşii de pădure

(centrul și nordul Moldovei), brune de luncă (Geoagiu–Hunedoara, Clucereasa–Argeș), podzoluri (bazinul Caransebeș) cernoziomuri (Cluj, Fetești), bălan de stepă (Medgidia), branciog (Măgurele–Prahova, Voinești–Dâmbovița) ș.a. Sunt contraindicate pentru cireș (și vișin) solurile negre, umede, de fâneață, cernoziomurile levigate freatic umede, salinizate rezidual, solurile aluvionare freatic umede, gleizate în adâncime, și smolnițele. Regosolurile sunt valorificate satisfăcător de cireș când se află în zone suficient de umede și pe pante mai puțin înclinate. În general, nu se recomandă amplasarea plantațiilor intensive de cireș (și vișin) pe regosoluri decât în regim de irigare. Pe soluri cu eroziune avansată, cireșul vegetează anevoios și rodește slab. Solul să aibă un pH de 5,2–7. Cea mai favorabilă pentru cireș este treimea mijlocie a versantului.

Crăparea cireșelor. Se datorează excesului de umiditate din sol și atmosferă în perioada când fructele intră în pârgă și, mai ales, când se află în faza de coacere. Cantitatea de apă absorbită de fructe este proporțională cu presiunea osmotică a sucului celular. Pe parcursul procesului de maturare a fructelor sporește conținutul de zahăr al sucului celular, respectiv presiunea asomatică și, ca atare, fructele absorb mai multă apă, care determină crăparea pieliței și a pulpei. Crăparea cireșelor este mai accentuată pe terenurile întreținute ca ogor negru și mai slabă pe cele înierbate, deoarece ierburile consumă din excesul de apă.

Cireșele crapă cu atât mai puternic, cu cât sporește cantitatea de precipitații, iar apa rămâne mai mult timp pe ele. La Voinești–Dâmbovița, în anul 1971, când au căzut 80 mm precipitații în aprilie, 196 mm în mai, 59 mm în iunie și 126 mm în iulie, au rezistat complet la crăpare fructele soiurilor Pietroasă neagră de Voinești, Uriașă de Badacsony și Mică de Trăinei. Soiurile Germersdorf, Pietroasă mare neagră și Pietroasă Dönissen au avut 1,58–4,78% fructe crăpate, Boambe de Cotnari 10,97%, Pietroasă Napoleon 13,21%, iar Ramon Olivia 34,82% (Moruju Gh., 1973).

În condițiile de la București–Băneasa, unde în unii ani, precipitațiile din mai-iunie depășesc 200 mm, s-au dovedit rezistente la crăpare soiurile Redelfinger și Pietroasă de Odesa (4–5% fructe crăpate), potrivit de rezistent, Uriașă de Badacsony (20–25%), slab rezistent, Pietroasă mare neagră (50–55%) și total nerezistent, Pietroasă de Leordeni (Mihăescu Gr., Murvai Monica, 1973). De altfel, soiurile Pietroasă de Leordeni (Drăgănele de Pitești) a fost eliminat din

sortiment pentru acest mare defect. Soiul Pietroasă Napoleon, larg utilizat pentru industrializarea în S.U.A., Franța și alte țări, se comportă mulțumitor la crăparea fructelor, fapt dovedit și la Voinești-Dâmbovița (așa cum s-a arătat).

Dintre soiurile de cireș introduse relativ recent în țara noastră sunt citate ca fiind sensibile la crăparea fructelor Bing și Lambert compact (Romuald A., 1971), precum și Stella.

Dintre soiurile de cireș obținute de selecționatorii români rezistă bine la crăparea fructelor: Timpurii de Bistrița, Roșii de Bistrița, Jubileu 30, Rubin ș.a.

Rezistența fructelor la crăpare trebuie avută în vedere atât la zonarea culturii cireșului, cât și la efectuarea diferențiată a irigării.

Zonarea culturii cireșului în România. Cultura comercială a cireșului va fi extinsă cu precădere în bazinele și centrele cu veche și bogată tradiție în această cultură, cum sunt: Carasebeș; Leordeni–Topoloveni (jud. Argeș); Râmnicu-Sărat; Hârlău, Cotnari și Răducăneni (jud. Iași); Branište–Cireșoaia și Beclean (jud. Bistrița-Năsăud); Dej–Unguraș (jud. Cluj); Cisnădie (jud. Sibiu).

În zona submontană a județului Mureș, cultura cireșului a fost și este bine dezvoltată în localitățile: Brâncovenești, Ideciul de Jos, Ideciul de Sus (spre nord de Reghin), Măgherani și Bereni (situate pe valea Nirajului Mare), Chibed (lângă Sovata), Moșuni, Hodoșa, Petrilaca (situate între valea Mureșului și a Nirajului, spre sud de Reghin) ș.a. Numai în comuna Măgherani se obțin anual circa 20 vagoane de cireșe. La Brâncovenești se organizează în fiecare an „târgul cireșelor".

La Stațiunea Pomicolă din Bistrița-Năsăud se găsește colecția națională cu soiuri de cireș. În această unitate au fost obținute mai multe soiuri valoroase de cireș (Roșii de Bistrița, Negre de Bistrița, Jubileu 30, Uriașă de Bistrița, Rubin).

În toate județele din Moldova, fără excepție, cultura cireșului (și a vișinului) este bine reprezentată. În jurul anului 1980, în județele Iași și Neamț se obțineau câte 4000–4100 t cireșe și vișine anual, în județul Vrancea 2650 t, iar în județele Botoșani, Suceava, Bacău, Galați și Vaslui câte 1500–2200 t.

Zona cea mai favorabilă pentru soiurile de cireș cu coacere extratimpurie este cea de câmpie și colinară, mai caldă.

Soiurile de cireș cu coacere mijlocie și târzie pot fi cantonate atât în zone de câmpie și de coline mici, cât și pe colinele mijlocii, până la altitudinea de 350–400 m.

La Voinești–Dâmbovița (400 m altitudine), unde temperatura medie anuală este de 8,8°C, iar precipitațiile însumează 782 mm anual, soiurile timpurii de cireș (Früheste der Mark, Timpurii de mai) nu găsesc condițiile necesare. Fructele lor rămân prea mici (de circa 2 g), slab colorate, cu pulpă subțire, gust fad, fiind practic fără valoare economică. În schimb soiurile Germersdorf și Pietroasă (Bombe) de Cotnari, care au coacere târzie, în aceleași condiții realizează maximum de calități gustative, deoarece beneficiază de un regim termic mai favorabil în iunie și început de iulie. Soiurile mai timpurii decât Ramon Oliva nu trebuie zonate în centre cu condiții similare celor de la Voinești (Moruju Gh., 1973).

Cireșul are o comportare foarte bună chiar în condițiile de stepă uscată din Dobrogea (la Ostrov, Lipnița, Medgidia–jud. Constanța; Greci-jud. Tulcea, în apropiere de Măcin), în condiții de irigare.

În zonele secetoase (stepă, silvostepă), ca portaltoi pentru cireș va fi folosit mahalebul, iar în cele cu peste 600 mm precipitații anual, trebuie utilizat cireșul sălbatic.

Specificul agroecologic. Cireșul nu trebuie replantat pe același loc, deoarece manifestă fenomenul de „oboseală a solului". El suportă greu transplantarea; această operație trebuie făcută în timp cât mai scurt și în cele mai bune condiții. Se obțin rezultate bune atât la plantarea de toamnă, cât și la cea de primăvară, dacă sunt făcute la momentul optim.

Cireșul reușește bine pe terenul cultivat anterior cu măr și păr. Se poate planta după trecerea unei perioade de 4–5 ani de la defrișarea plantațiilor de cais și prun (Trocmé S., Gras R., 1964).

Polenizarea este entomofilă (se face cu ajutorul albinelor). Aproape toate soiurile de cireș sunt autosterile. Din cele circa 250 de soiuri de cireș care existau în jurul anului 1980 în colecția de la Institutul de Cercetare și Producție Pomicolă din Pitești–Mărăcineni, numai un singur soi (Stella) a fost găsit autofertil. De aceea este necesară polenizarea cu polen străin, de la alte soiuri de cireș.

Grupele (perechile) de *soiuri interfertile* (care se pot poleniza reciproc) sunt relativ numeroase: 1. Bigarreau Dönissen × Hedelfinger;

2. Bigarreau Dönissen × Germersdorf; 3. Bombe de Cotnari × Stella; 4. Früheste de Mark × Bigareau Moreau; 5. Germersdorf x Hedelfinger; 6. Germersdorf × Boambe de Cotnari; 7. Van × Stella; 8. Van × Germersdorf; 9. Timpurii de Bistriţa × Bigarreau Moreau.

Cele două soiuri din fiecare grupă pot fi cultivate singure într-o parcelă (sau grădină). În cazul soiurilor intersterile, trebuie plantate câte 3 soiuri într-o parcelă, alternând câte 3–5 rânduri din fiecare soi, asigurând polenizatorii respectivi (tabelul 23)

Tabelul 23

Principalii polenizatori ai soiurilor de cireş

Soiul de polenizat	Principalele soiuri polenizatoare
Armonia	Germersdorf, Ramon Oliva
Bigarreau Dönissen	Germersdorf, Hedelfinger, Boambe de Cotnari
Bigarreau Moreau	Stella, Van, Ramon Oliva, Roşii de Bistriţa, Timpurii de Bistriţa, Früheste der Mark,
Bing	Van
Boambe de Cotnari	Germersdorf, Van, Stella, Ramon Oliva, Früheste der Mark
Früheste der Mark	Bigarreau Moreau, Negre de Bistriţa, Ramon Oliva, Boambe de Cotnari, Germersdorf
Germersdorf	Hedelfinger, Boambe de Cotnari, Bing, Bigarreau Dönissen
Hedelfinger	Germersdorf, Boambe de Cotnari, Bigarreau Dönissen, Stella
Jubileu 30	Boambe de Cotnari, Van, Ramon Oliva
Negre de Bistriţa	Bigarreau Morreau, Van, Germersdorf, Früheste der Mark
Ramon Oliva	Feüheste der Mark, Hedelfinger, Germersdorf
Roşii de Bistriţa	Timpurii de Bistriţa, Negre de Bistriţa, Ramon Oliva
Sam	Cermersdorf, Hedelfinger, Bigarreau Dönissen
Stella	Van, Boambe de Cotnari
Timpurii de Bistriţa	Bigarreau Moreau
Ulster	Van, Boambe de Cotnari
Uriaşă de Bistriţa	Germersdorf, Hedelfinger, Bigarreau Dönissen
	Germersdorf, Stella, Ramon Oliva
Soiuri de cireşe amare:	
Amara (H 40/5)	Silva, Ştefăneşti 1
Cerna	Bigarreau Moreau, Van, Boambe de Cotnari
Silva (Amar de Voineşti)	Amar 1 Ştefăneşti, Amara, Bigarreau Moreau

Înfloritul se suprapune parțial la toate soiurile de cireș, cea ce favorizează polenizarea încrucișată. Perioada de la deschiderea primelor flori, până la sfârșitul căderii petalelor, are o durată de 9–17 zile, interval suficient de lung pentru asigurarea unei polenizări normale între soiuri. Prin polenizare naturală leagă 15,6–27,3% din flori, în funcție de soi și condițiile climatice (Cozob T., Micu Chiriacula, 1987).

Condiții optime de temperatură și umiditate atmosferică în perioada înfloritului la cireș se întâlnesc destul de rar, însă chiar 1–2 zile prielnice pentru zborul și activitatea albinelor sunt suficiente pentru o bună polenizare, în cazul când se introduc în livadă 1–2 stupi cu albine, la ha.

Soiurile de cireș amar se comportă la fel în procesul polenizării și fecundării ca și cele de cireș dulce.

Specificul plantării și agrotehnica diferențiată. Rezultatele cele mai bune se obțin când cireșul se cultivă în plantații pure (formate numai din cireș). Se practică însă și cultura asociată a cireșului cu vișinul, piersicul și coacăzul. Întrucât cireșul crește mai anevopios în primii 2–3 ani după plantare (își reface mai greu sistemul radicular, amputat parțial cu ocazia transplantării), el nu intră în producție economică decât după vârsta de 5–6 (7) ani. De aceea, pentru a grăbi recuperarea cheltuielilor de investiție, el se asociază cu o specie foarte precoce (piersic, coacăz). Asocierea cireșului (soiuri cu înflorit târziu) cu vișinul (soiuri cu înflorit timpuriu) asigură o rodire mai bună a vișinului. Trebuie să se aibă în vedere că vișinul începe să rodească cu 2–3 ani mai devreme decât cireșul. De aceea, când se asociază cireșul cu vișinul într-o singură parcelă, polenizatorii vor fi stabiliți atât pentru cireș, cât și pentru vișin. În caz contrar, una din aceste specii (vișinul) va rămâne nepolenizată, în primii ani de fructificare.

Cireșul poate fi condus cu coroană naturală, adică fără (sau cu puține) intervenții din partea omului. În acest caz, pomii au talie prea mare, recoltarea manuală a fructelor fiind mult îngreuiată și costisitoare. Pentru a preveni acest neajuns, se adoptă forma de vas sau gardurile fructifere (palmeta etajată cu brațe oblice, sistemul drapel Marchand). Nu este indicată conducerea soiurilor foarte viguroase (Germersdorf) în palmetă, care este „neîncăpătoare" pentru ele.

Distanțele de plantare sunt de 7–8 m între rânduri și 5–6 m pe rând, pentru forma de vas; 5 × 4 m pentru palmetă și de 3,5–4 m × 2,5–3 m pentru drapel Marchand.

Există și soiuri de cireș de tip spur (de vigoare slabă) cum sunt: Stella compact, Lambert compact, Bing compact ș.a., care se pot planta la 4,5 m între rânduri și 2,5–3 m pe rând (740–888 pomi la ha).

În aceste plantații de cireș cu pomi pitici, productivitatea muncii la recoltarea fructelor crește de 2–3 ori (Vasiliev V., 1970).

În zone suficient de umede, solul din plantațiile de cireș poate fi menținut înțelenit. Așa cum s-a arătat, ierburile din țelină consumă o parte din apa în exces, contribuind prin aceasta la diminuarea cantității de fructe crăpate.

Pentru a preveni crăparea cireșelor, pomicultorii elvețieni stropesc pomii cu sulfat de cupru 0,1–0,2%, cu 2–3 săptămâni înainte de recoltare (Gautier M., 1971).

Bolile cele mai frecvente și mai dăunătoare în plantațiile de cireș sunt: antracnoza *(Coccomyces hiemalis)*, ciuruirea frunzelor *(Coryneum beijerinckii)* și monilioza, iar dintre insecte: acarienii, gărgărița fructelor (*Rynchites bacchus),* musca cireșelor *(Rhagoletis cerasi)*, afidele, păduchele din San-José ș.a. Pentru prevenirea și combaterea acestor boli și insecte se fac 6–8 stropiri pe an. Cireșul suportă stropirea cu zeamă bordeleză 0,5% în cursul vegetației (sau cu un alt fungicid: Captan 0,25%, zeamă sulfocalcică 2%, polisulfură de bariu 1%). Contra insectelor se face o stropire toamna, după căderea frunzelor, iar primăvara, la dezmugurit, se aplică o altă stropire contra bolilor. În perioada înfloritului trebuie efectuate încă două stropiri: prima la apariția florilor, cu un fungicid (acesta este tratamentul de bază contra Moniliniei), iar a doua după căderea petalelor, cu zemuri mixte (fungicid + insecticid). Tratamentele se repetă de 2–4 ori, la intervale de circa 10 zile. Tratamentul de bază contra muștei cireșelor (*Rhagoletis*) se face în momentul pârguirii fructelor soiului *Ramon Oliva.*

Când se află în subfaza de pârgă și de coacere, cireșele sunt atacate de grauri *(Sturnus vulgaris)*, păsări migratoare puțin mai mari decât vrabia, cu cioc ascuțit, care pot produce pagube foarte mari, chiar când cireșii se află în vatra satului. Ei atacă în stoluri mari, de zeci și sute de păsări. Consumă o parte din fructe, iar pe altele le rănesc și le doboară. Întrucât consumă și multe insecte dăunătoare pomilor, se apreciază că foloasele pe care le aduc graurii sunt mai mari decât pagubele.

Stropirea cireşilor cu produsul *Starlicid* 0,1% îndepărtează graurii (prin mirosul lui).

Specificul recoltării. În perioada de pârgă şi, mai ales, în ultimele zile înainte de cules, cireşele cresc considerabil în volum (respectiv greutate), îşi intensifică coloritul şi devin mai dulci. Având pieliţa elastică şi rezistentă, ele suportă bine transportul chiar la un grad avansat de coacere (exceptând soiurile de culoare deschisă: galbenă, albă sau roză). Cireşele recoltate prematur sunt insuficient dezvoltate, au gust amărui, cam ierbos şi se veştejesc în scurt timp.

Fructele pentru masă trebuie recoltate cu peduncul (codiţă), iar cele pentru industrializare fără peduncul. Pedunculii menţin fructele mai afânate în ambalaj, permiţând circulaţia aerului şi prevenind procesele de alterare. Recoltarea trebuie începută după ce dispare (se zvântă) roua sau apa de pe fructe, deoarece dacă se pun umede în ambalaj, ele se alterează repede sau se pătează. Un muncitor poate recolta 25–40 kg fructe pe zi la soiurile timpurii, care au fructe mai mici, şi 60–80 kg la soiurile târzii, cu fructe mari, pietroase.

De regulă, este grăbită recoltarea la soiurile extratimpurii, care destul de frecvent sunt culese în fază incipientă de pârgă, înainte de a se înroşi bine. Din această practică pierd atât producătorii, cât şi consumatorii. Deşi cireşele care apar primele pe piaţă se vând la preţuri mai mari, beneficiul este relativ mic, deoarece în cazul recoltării premature, producţia este mai mică. În astfel de cazuri, consumatorilor li se oferă un produs deficitar calitativ.

De regulă, cireşele târzii sunt mai atacate de viermi decât cele timpurii.

Pe vreme ploioasă sau instabilă, perisabilităţile la recoltare şi valorificare cresc. Cireşele crăpate pot fi folosite în scop industrial, dar înainte de a începe alterarea lor.

Cireşele intră în grupa fructelor uşor alterabile, care trebuie livrate în ziua recoltării sau în dimineaţa zilei următoare.

Când cireşele sunt destinate consumului în stare proaspătă, fructele crăpate trebuie culese separat, în alte ambalaje.

Cireşele amare avansate în coacere sunt mai perisabile decât cele dulci, mai ales când acestea din urmă au pulpă pietroasă sau semipietroasă.

De altfel, proporţia fructelor viermănoase este mai mare la cireşele amare (în lipsa tratamentelor cu insecticide).

Coacerea cireşelor este destul de uniformă în cadrul pomului (exceptând unele soiuri, ca de exemplu, Pietroasă de Badacsony), încât recoltarea se poate face într-o singură repriză.

7.5. VIŞINUL – SPECIFICUL AGROECOLOGIC

Cerinţele faţă de climă şi sol. Comparativ cu cireşul, vişinul are cerinţe ceva mai mici faţă de lumină şi căldură, fiind totodată mai rezistent la ger. Lumina trebuie să fie, totuşi, suficientă. În caz contrar, pomii se degarnisesc, iar atacul bolilor se intensifică. Conducerea pomilor în vas şi în garduri fructifere (palmetă, gard fără formă, drapel Marchand) îmbunătăţeşte condiţiile de luminozitate, comparativ cu coroanele globuloase cu ax central şi cu forma de tufă.

Vişinul dă rezultate bune în zone cu temperatura medie anuală de 8–11°C. În perioada repausului profund, mugurii floriferi, în anumite situaţii, rezistă până la –30°C. În subfaza de umflare (înainte de dezmugurire), rezistenţa mugurilor floriferi la temperaturi scăzute se micşorează mult, ei putând fi distruşi chiar la –12°C, cum s-a întâmplat la Cisnădie-Sibiu în anul 1958. În aceleaşi condiţii, rezistenţa la ger a mugurilor floriferi variază în funcţie de soi. Astfel, în iarna foarte grea 1962–1963, la Cluj-Napoca,mugurii florifieri au degerat în următoarele proporţii: Spaniole 30%, Josika Gabor 60%, Crişana 64%. O rezistenţă bună la ger au soiurile: Mari timpurii, Spaniole, Mocăneşti, Spanca ş.a. În condiţiile din ţara noastră, vişinul este vătămat de ger foarte rar.

Literatura franceză de specialitate (Coutanceau M., 1953) menţionează şi cazuri când, scăderea bruscă a temperaturii, la –20°C(la sfârşit de februarie – început de martie), a produs degerarea mugurilor florifieri în proporţie de 96–98%, la soiurile Montmorency şi Early Richmond.

Obişnuit, vişinul nu prezintă „arsuri de iarnă" pe trunchi, care sunt destul de frecvente la cireş.

Bobocii florali ai vişinului, înainte de deschidere, pot rezista până la –5,5°C, iar florile până la –2,2°C. Dintre organele florii, cel mai sensibil la ger este pistilul (ca şi la celelalte specii). Sunt situaţii când

pistilul degeră, dar celelalte piese florale rămân sănătoase; florile se deschid normal, dar nu pot lega fructe.

Vișinul rodește bine în anii când în perioada înfloritului se realizează temperaturi medii zilnice de 12–17°C. Optimul de căldură la înflorit este de 14–16°C.

Având o plasticitate ecologică destul de ridicată, vișinul reușește bine atât în zone secetoase (400–500 mm precipitații anual), cu deosebire când este irigat, cât și în zone umede, cu 700–750 (900) mm precipitații. Fructele lui, de regulă, nu crapă în sezoanele ploioase.

Comportarea față de sol a vișinului depinde de portaltoi (ca și la cireș). Când pomii sunt nealtoiți (obținuți din drajoni) sau altoiți pe vișin, ei au sistemul radicular la mică adâncime și, datorită acestui fapt, valorifică destul de bine și solurile mai subțiri, parțial erodate, asemănându-se sub acest aspect cu prunul pe rădăcini proprii (soiuri locale înmulțite prin drajoni).

Pentru cultura intensivă a vișinului sunt necesare soluri fertile sau cu fertilitate medie, bine structurate și suficient de umede.

Vișinul altoit pe mahaleb reușește numai în zone de stepă și silvostepă, cu maximum 600 mm precipitații anual. Mahalebul (vișinul turcesc) este contraindicat ca portaltoi pentru vișin și cireș, pe soluri grele, prea umede, cum sunt podzolurile, solurile negre de fâneață ș.a. Când este plantat pe soluri grele sau cu grad avansat de eroziune, vișinul (ca și cireșul) vegetează anevoios, are scurgeri de clei pe trunchi și ramuri, produce foarte puțin (sau deloc) și se usucă prematur.

Pe rădăcini proprii, reușește bine și soiul Oblacinska, introdus la noi din Jugoslavia.

Comportarea în procesul polenizării și fecundării. Vișinul înflorește după cireș. După epoca înfloritului, soiurile de vișin pot fi clasificate astfel: a) cu înflorire timpurie (Engleză timpurie, Fortuna, Dropia, Mocănești 16/4); b) cu înflorire mijlocie (Mari timpurii, Crișana, Nana); c) cu înflorire târzie (Schattenmorelle, Ilva, Oblacinska, Meteor).

După comportarea în procesul polenizării și fecundării se deosebesc 3 grupe de soiuri: autofertile (Oblacinska, Nana, Ilva , Mocănești 16, Meteor, Schattenmorelle, Northstar, Gorsemkrik, Nefris), *parțial-autofertile* (Fortuna, Dropia, Timpurii de Cluj, Mari timpurii, Grossa gamba) și *autosterile* (Pandy 35, Crișana 2, Pandy

114). La soiurile parțial-autofertile proporția florilor fecundate este foarte redusă (1,9–2,9%), practic neglijabilă.

Unele soiuri de cireș cu înflorire târzie (Germersdorf, Bigarreau Dönissen, Sam) sunt bune polenizatoare pentru soiurile de vișin cu înflorire timpurie (Mocănești 16) sau semitimpurie (Nana).

Soiul Engleză timpurie are înflorirea foarte eșalonată (pe 3–4 săptămâni); la fel și coacerea fructelor. El este polenizator foarte bun pentru soiuri de vișin cu diferite epoci de înflorit (timpurie, mijlocie, târzie). Alte soiuri de vișin bune polenizatoare sunt: Mocănești 16, Nana, Turcești, Spaniole, Meteor, Schattenmorelle, Oblacinska, Crișana 2 etc. Slab polenizatoare sunt soiurile: Crișana, Josika Gabor, Pandy 35 (toate aceste soiuri sunt înrudite și asemănătoare).

Neasigurarea polenizatorilor se soldează cu recolte slabe la vișin.

Soiurile Early Richmond și Turcești, care au făcut parte din vechiul nostru sortiment, pot fi considerate ca polenizatori „universali" pentru vișin (tabelul 24). De aceea, aceste soiuri ar trebui menținute cel puțin în grădinile de lângă casă.

Proporția de flori fecundate depinde, între alți factori (soi, mersul climei) și de relația dintre înfrunzire și înflorire. În cercetările efectuate de Mihăescu Gr. și Rițiu Caliope (1970), proporția cea mai mare de flori fecundate au avut-o soiurile cu fructificare pe ramuri plete și cu înfrunzire târzie, după căderea petalelor (Early Richmond, Fertila lui Miciurin). La aceste soiuri au fecundat 45–61% din flori. La soiurile cu fructificare pe buchete și cu înfrunzire de asemenea târzie, după înfloritul în masă (Mari timpurii, Mocănești, Spanca), proporția florilor fecundate a fost relativ ridicată (21–37%). În schimb, soiurile la care înfrunzitul incipient s-a suprapus cu înfloritul și fecundarea (Podbielski) au avut o proporție mai scăzută de flori fecundate (12–18%).

In experiențele efectuate de Cozob T și Micu Chiriacula (1987), la Pitești-Mărăcineni, în cazul polenizării naturale s-au obținut 13,7–28,9% flori fecundate, în funcție de soi (media pe 3 ani), însă proporția florilor fecundate a variat în limite mari și de la un an la altul, în funcție de condițiile climatice. Astfel, la soiul Dropia, în cazul polenizării naturale, s-au obținut 8,1% flori fecundate în anul 1979 și 25,4% în anul 1980.

Tabelul 24

Principalii polenizatori ai soiurilor de vișin

Soiul de polenizat	Principalele soiuri polenizatoare
Crișana 2	Engleză timpurie, Nana, Meteor, Mocănești 16, Oblacinska, Early Richmond, cireș Germersdorf
Dropia (Mărculești 29/1)	Crișana 2, Nana, Mocănești 16, Schattenmorelle
Early Richmond	Early Richmond, Turcești, cireș Germersdorf
Engleză timpurie	Mari timpurii, Mocănești 16, cireș Germersdorf
Fortuna	Fortuna
Grossa gamba	Grossa gamba, Mocănești 16, Crișana 2, Schattenmorelle, Nana
Ilva (Autofertil de Bistrița)	Ilva, Mocănești 16, Crișana 2
Mari timpurii	Early Richmond, Nana, Mocănești 16, Meteor, cireș Germersdorf
Meteor	Meteor, Mocănești 16, Schattenmorelle, Oblacinska, Crișana 2, cireș Sam
Mocănești 16	Mocănești 16, Crișana 2, Nana, Engleză timpurie, Turcești, Timpurii de Cluj, Meteor, Early Richmond, cireș Germersdorf
Nana	Nana, Crișana 2, Meteor, Mocănești 16, Schattenmorelle,
Nefris	Crișana 2, Oblacinska
Oblacinska	Oblacinska, Crișana 2, Nana, Nefris, Schattenmorelle
Pandy	Engleză timpurie, Meteor, Schattenmorelle, cireș Pietroasă Dönissen
Timpurii de Cluj	Nana, Mocănești 16
Schattenmorelle	Schattenmorelle, Meteor, Nana, Mocănești 16, Crișana 2, Mari timpurii, Dropia, cireș Sam
Turcești	Engleză timpurie, Early Richmond, cireș Germersdorf
Țarina	Nana
Vrâncean	Nana, Oblacinska, Schattenmorelle

La vișin, condițiile nefavorabile din timpul înfloritului (ploi dese, indiferent de cantitatea precipitațiilor, nebulozitate accentuată, temperaturi medii zilnice sub 10–12°C sau temperaturi minime sub +4°C) au o influență puternic negativă asupra legării fructelor. Polenizarea la vișin trebuie să aibă loc în primele 40 de ore de la deschiderea florilor, pentru că, altfel, stigmatul îmbătrânește. Pe timp nefavorabil albinele nu zboară și, deci, polenizarea nu are loc.

Excesul de umiditate din sol și aer, cu deosebire în fenofaza înfloritului, este foarte dăunător vișinului, putând provoca avortarea în masă a florilor sau a ovarelor abia fecundate.

S-a constatat, de asemenea, că condițiile de pe coasta Mării Negre (la Tuzla, jud. Constanța) sunt puțin favorabile pentru desfășurarea normală a înfloririi la vișin.

Plantațiile clasice de vișin, în care au predominat soiurile Crișana și Mocănești, (care sunt intersterile și sensibile la Monilinia) au dat rezultate nefavorabile sub raportul producțiilor de fructe. Într-o anumită perioadă (1965–1980), s-a vorbit chiar de fenomenul „nerodirii" vișinului. De altfel, acest fenomen a constat într-o fructificare slabă (nu o nerodire totală), datorită următoarelor cauze: neasigurarea polenizatorilor, amplasarea greșită a plantațiilor, atacul de viroze, boli și dăunători etc.

Pentru a obține o recoltă normală de vișin, este necesar să fie fecundate cel puțin 20–25% din flori, iar căderea fiziologică să nu afecteze peste 20–25% din fructe.

Zonarea. Vișinul se cultivă în aceleași centre ca și cireșul, dar dă producții mai mici. Întrucât, de regulă, vișinele se valorifică la prețuri mai mari decât cireșele, rezultatele economice pot fi în favoarea vișinului.

Pe terenurile în pantă din zona pomicolă propriu-zisă, vișinul trebuie amplasat pe treimea mijlocie, eventual și pe cea superioară, alegându-se expoziții favorabile (sudice, sud-vestice, vestice sau sud-estice). În zone secetoase, vișinul se va amplasa în treimea mijlocie și în cea inferioară a versanților, în locuri mai ferite de arșiță și de vânturi.

Particularități agroecologice. Întrucât în sortimentul actual predomină soiurile de vigoare foarte slabă (Nana, Engleză timpurie, Fortuna, Oblacinska), slabă (Vrâncean, Ilva, Meteor, Schattenmorelle) sau submijlocie (Dropia, Țarina) vișinul trebuie plantat în sistem intensiv cu densitate mare (700–1200 pomi la ha) și chiar în sistem superintensiv (1250–1666 pomi la ha). În sistem intensiv, pomii trebuie conduși în vas aplatizat, în palmetă cu brațe oblice sau în drapel Marchand, distanțele de plantare fiind cele din tabelul 25.

Tabelul 25

Distanţele de plantare la vişin

Vigoarea soiului	Forma de coroană	Distanţe (m)		Nr. pomi la ha	Exemple de soiuri
		între rânduri	pe rând		
	Sistem intensiv				
Mare	Vas aplatizat	5,5	4,5	404	Mari timpurii
Mijlocie	Idem	5,0	4,0	500	Mocăneşti 16
Mică şi f. mică	Idem	4,5	2,0	1111	Engleză timpurie, Nana, Ilva
	Sistem intensiv cu mare densitate				
Mare şi mijlocie	Palmetă cu braţe oblice	4,0	3,0–3,5	714–833	Mari timpurii, Mocăneşti 16
Mare şi mijlocie	Drapel Marchand	3,5	2,0–2,5	1145–1426	Mari timpurii Mocăneşti 16
	Sistem superintensiv				
Slabă şi f. slabă	Tufă cu trunchi f. scurt (10–15 cm)	4,0	1,5–2,0	1250–1666 1666	Nana, Fortuna, Ilva, Schattenmorelle, Oblacinska, Meteor

Vişinul se pretează în măsură mult mai mare decât cireşul pentru plantaţii intensive, având o vigoare mai slabă şi talie redusă. Datorită acestor însuşiri, recoltarea fructelor se face cu consum relativ mic de forţă de muncă. Talia vişinilor pitici şi semipitici este de 2–4 m, ceea ce permite recoltarea fructelor fără folosirea scării sau cu o scară dublă, lungă de 2,5–3 m.

Într-o parcelă este indicat să se planteze soiuri de vişin cu aceeaşi vigoare, pentru a se realiza o uniformitate a pomilor sub raportul taliei şi un microclimat cât mai uniform. Se previne totodată, stresarea pomilor cu vigoare mai slabă de către cei viguroşi, situaţi în vecinătatea lor.

Vişinii pe rădăcini proprii cresc şi fructifică destul de bine chiar când se află în apropierea şi în semiumbra nucului sau a frasinului, specii foarte viguroase, care domină puternic pe cele din vecinătatea lor (observaţiile autorului).

Soiurile pitice și semipitice de vișin, care se caracterizează prin precocitate pronunțată și productivitate ridicată, se pot cultiva asociate cu nucul. Vișinul se menține asociat cu nucul timp de 12–14 ani (până la vârsta când nucul intră în producție economică). La I.A.S. Lehliu (jud. Călărași), o livadă de nuc cu suprafața de 16 ha, înființată în anul 1932, s-a menținut asociată cu specii sâmburoase (cais, prun, cireș și vișin – fiecare din acestea în parcele separate), timp de 42 de ani (neobișnuit de mult). În toată această perioadă, livada a adus venituri, în principal de la pomii sâmburoși. După defrișarea acestora, veniturile n-au mai acoperit cheltuielile pentru cultura nucului. Succesul îndelungat al culturii asociate din această livadă s-a datorat, în primul rând, distanțelor de plantare, 16 x 16 m la nuc și de 8 x 8 m la pomii asociați, care au fost plantați atât pe rândurile de nuc (câte un pom între 2 nuci), cât și la mijlocul intervalelor dintre rândurile de nuc (un rând la mijlocul intervalului), rezultând schema generală de plantare de 8 x 8 m (156 pomi la ha).

Având vigoare mai slabă și creștere moderată prin ax, vișinul se comportă mai bine decât cireșul în palmetă etajată cu brațe oblice.

Întreținerea solului, îngrășarea și tratamentele antiparazitare nu diferă de ale cireșului. Periodic, este necesar să se înlăture lăstării apăruți din rădăcini (drajonii).

Înmulțirea prin drajoni a soiurilor de vișin autohtone constituie o deosebire esențială față de cireș (ale cărui rădăcini nu emit drajoni). Înmulțirea prin drajoni este avantajoasă pentru populație, mai ales în condițiile actuale când pomii altoiți obținuți în pepiniere se vând la prețuri destul de mari, greu accesibile micilor producători. Alte avantaje ale vișinului, comparativ cu cireșul, sunt: intrarea în producție economică cu 2–3 ani mai devreme, cerințele mai mici față de sol, rezistența mai mare la ger și – în general – plasticitatea ecologică ceva mai ridicată. De asemenea, așa cum s-a arătat, vișinele rezistă mai bine la crăpare decât cireșele, pe vreme umedă.

Vișinul se poate planta alăturat perdelelor de protecție, deoarece suportă destul de bine semiumbra acestora și concurența la nivelul sistemului radicular.

Vișinul, în țara noastră, nu se întâlnește în stare spontană (sălbatică), ci numai cultivat sau semicultivat. Datorită înmulțirii prin drajoni (când crește pe rădăcini proprii), are tendința să formeze pâlcuri. Datorită acestei particularități, acțiunea lui antierozională este mai mare decât a cireșului.

8. AGROECOLOGIA NUCIFERELOR

8.1. NUCUL – AGROECOLOGIE ŞI ZONARE

Nucul se întâlneşte în ecosisteme naturale (pe pajişti, în păduri şi lizierele pădurilor, respectiv în crânguri), precum şi diseminat pe terenurile agricole, prin plantaţiile cu alte specii pomicole, prin viile unor locuitori (îndeosebi în zonele de câmpie) şi în numeroase grădini. El este un component al unor perdele antierozionale (pe versanţi) şi antideflaţionale (în zonele cu dune de nisipuri). Perdelele antierozionale pot fi alcătuite numai dintr-un rând de nuci. Totodată, nucul este principala specie pomicolă de aliniament (care se plantează pe marginile şoselelor şi ale drumurilor). Aliniamente de nuc, cu lungimi de kilometri şi zeci de kilometri fiecare, se întâlnesc pe marginile şoselelor din toate provinciile ţării noastre, cu o frecvenţă mai mare în Dobrogea, Moldova, sudul Olteniei, Banat şi Transilvania.

Cerinţele faţă de lumină . Dintre speciile pomicole cultivate în ţara noastră, nucul este cel mai exigent faţă de lumină. El creşte şi fructifică cel mai bine când se află solitar (izolat), primind lumina solară din toate părţile.

Cerinţele foarte mari faţă de lumină ale nucului sunt evidenţiate prin următoarele particularităţi biologice: coroana rară, cu baza şarpantelor degarnisită (datorită insuficienţei luminii, a cărei pătrundere în coroană este oprită de frunzele foarte mari şi destul de dese), absenţa zonelor de interferenţă (întrepătrundere) a ramificaţiilor şarpantelor vecine din cadrul aceleiaşi coroane (constatarea autorului), delimitarea strictă a marginilor coroanelor pomilor învecinaţi, care de asemenea, nu prezintă zone de interferenţă. În cadrul coroanei unui nuc, fiecare şarpantă are spaţiu propriu de creştere, bine delimitat de al şarpantelor vecine.

În cazul asocierii nucului cu o altă specie pomicolă, chiar când aceasta este de vigoare slabă, se constată acelaşi fenomen: ramurile

nucului nu pătrund în coroana pomilor din specia asociată, dar pe măsura înaintării pomilor în vârstă, fenomenul de stres (din partea nucului) se accentuează. Această stresare, de regulă, nu se soldează cu dispariţia pomilor asociaţi, care se pot menţine zeci de ani, aşa cum s-a arătat la vişin.

Ramurile de schelet ale nucului se menţin la o anumită distanţă de orice obstacol din calea creşterii, pe care-l evită. Astfel, am observat că, dacă un nuc se află prea aproape de o construcţie (garaj, magazie, şopron), şarpantele vecine se orientează paralel cu acoperişul construcţiei respective, menţinându-se la o anumită distanţă (50-60 cm) de acesta.

Lumina trebuie să ajungă în coroana nucului atât de sus (pe verticală), cât şi din părţile laterale. Dacă între marginile coroanelor nucilor vecini nu rămâne un spaţiu liber de cel puţin 1 m, prin care să pătrundă lumina solară, baza coroanei rămâne permanent umbrită, practic neproductivă, mai ales în partea nordică. Fructele din coroana nucului sunt repartizate inegal, în partea nordică sau umbrită de alţi pomi, producţia de fructe fiind mult mai mică. De aceea, când se estimează producţia de nuci, trebuie să se observe atent distribuţia fructelor în diferite zone ale coroanelor.

Întrebând câţiva specialişti pomicultori cum rodesc nucii din livezile aflate în fermele pe care le conduc, răspunsul a fost invariabil: „Numai pe vârfuri". Când pomii se află în livadă, partea superioară a coroanei, beneficiind de mai multă lumină, fructifică mult mai bine decât celelalte părţi ale ei (bazală şi centrală).

În condiţii de insolaţie prea puternică, în perioade prea secetoase, tegumentul seminal (pieliţa care acoperă sămânţa) se brunifică (se înnegreşte). În cazuri mai rare, se înnegreşte şi endocarpul (coaja tare a nucii), aspectul comercial al fructelor fiind depreciat. Nucile parţial înnegrite, din cauza excesului de insolaţie, sunt mai frecvente la vârful coroanei.

În zone colinare suficient de umede, nucul trebuie plantat în expoziţii sudice, sud-vestice sau sud-estice, iar în zone secetoase vor fi preferate expoziţiile: nord-vestică, nord-estică şi chiar nordică, unde umiditatea solului se menţine mai bine, iar arşiţele sunt mai atenuate.

În condiţii de luminozitate îndestulătoare, atacul bacteriozei este mai slab.

Umbra nucului și efectele ei . Nucul produce multă umbră, nu numai sub coroana lui, ci mult în afara acesteia, datorită taliei foarte mari și coroanei voluminoase, cu frunze foarte mari și dese. Coroana nucului este deasă nu prin ramuri, ci prin frunze.

Frunzele de nuc produc *juglonă* , o substanță fitotoxică ce ajunge în sol prin picăturile de ploaie. Datorită, în parte, și acestei substanțe, sub coroana nucului, unde lumina solară și umiditatea solului sunt insuficiente, nu cresc alte plante (cartof, tomate, ceapă, usturoi, graminee), sau creșterea lor este foarte slabă. Acest fenomen are loc când nucul se plantează în livadă, dar numai după ce pomii ocupă majoritatea terenului. Între nucii tineri din livezi se pot cultiva plante agroalimentare, furajere sau melifere (facelia).

Sub nucii izolați sau în pâlcuri mici, precum și în aliniamente de un singur rând, sub coroana cărora lumina ajunge în cantitate suficientă, precum și sub nucii cu trunchi înalt (1,5–2,5 m), iarba crește foarte bine (nuci în fânețe).

Am constatat că unele soiuri de prun (Stanley, Vânăt românesc) cresc și rodesc bine chiar când se află temporar în semiumbra nucului (umbra și semiumbra se deplasează în cursul zilei).

În apropierea nucului, condițiile sunt neprielnice pentru înmulțirea mușteloi. De aceea, este indicată plantarea a câțiva nuci lângă saivane.

Deși are rol de sanitar al curții, nucul nu trebuie plantat prea aproape de casă, ci la peste 50–100 m.

De asemenea, nu este indicat ca oamenii să se odihnească și, mai ales, să doarmă la umbra nucului.

Cerințele față de căldură. Având origine sudică, nucul este iubitor de căldură. El reușește cel mai bine în zonele cu temperatura medie anuală de 9–10,5° C, cu temperatura medie a lunii mai (când înfloresc pomii), de 15–17° C, a lunii celei mai calde (iulie sau august), de peste 20° C, a lunii septembrie de la 14–16° C, iar a lunii octombrie de 9–11° C. Rezultate destul de bune se obțin la nuc și în zone cu temperatura medie anuală de 8–9° C (Voinești-Dâmbovița, Fălticeni-Suceava, Cluj-Napoca, Sibiu), mai ales când este plantat în expoziții favorabile.

Mugurii nucului încep să se umfle când temperatura medie zilnică a aerului depășește 10° C (în aprilie). Temperatura optimă pentru înflorire și fecundare este de 15–20° C. Suma temperaturilor active (peste 0° C) trebuie să depășească 3000-3200° C anual, din care

2100–2300° C în perioada creşterii şi maturării fructelor. Perioada fără îngheţuri trebuie să fie de minimum 160–170 de zile.

În perioada creşterii şi maturării fructelor, nucul necesită căldură moderată.

Rezistenţa la ger. Dacă se pregătesc bine pentru iarnă, nucii suportă fără pagube scăderea temperaturii până la –25° C (în perioada repausului obligatoriu). Între –25° C şi –27° C degeră amenţii şi o parte din mugurii micşti şi vegetativi, la -28° C sau –29° C, degeră şi ramurile anuale, iar la –30° C, pot fi distruşi nucii tineri (partea aflată deasupra stratului de zăpadă), iar la nucii în producţie degeră ramurile în vârstă de 2–4 ani. În general, rezistenţa la ger a nucului este mai mică decât a mărului, dar apropiată de aceea a părului, prunului şi vişinului.

În unele ierni foarte grele (1928–1929, 1942–1943, 1962–1963), în ţara noastră au degerat mulţi nuci.

În anumite situaţii, nucul poate suporta scăderea (lentă) a temperaturii până la –36° C, fără pagube considerabile.

Când tulpina nucului degeră parţial, ea se reface datorită faptului că, în acest caz, mugurii dorminzi şi adventivi pornesc în creştere pe porţiunile tulpinii nevătămate de ger.

Rezistenţa la brumele foarte târzii. Inflorescenţele femele ale nucului se află pe lăstarii fertili, în vârful acestora. Ele apar după ce lăstarii fertili îşi încheie creşterea în lungime (deci după formarea frunzelor). Dacă în această perioadă temperatura scade sub –1° C, pagubele pot fi foarte mari, deoarece sunt distruse organele foarte tinere (lăstarii, florile şi fructele de curând legate). În unele părţi din ţara noastră, brumele foarte târzii pot cădea până în jurul datei de 20 mai. După un astfel de accident, pomii formează o nouă serie de lăstari, dar recolta de fructe este pierdută. Guşiţă N. (1970) a constatat că unii din lăstarii apăruţi după brumă, fiind fertili, pot forma o nouă serie de fructe, dar puţine.

Cerinţele faţă de apă. Zonele cu 600–800 mm precipitaţii anual sunt cele mai favorabile pentru nuc, dar se obţin rezultate bune şi foarte bune chiar în centre cu 550–600 mm precipitaţii anual (Geoagiu, Cluj, Iaşi, Bucureşti). Alte centre principale de cultură a nucului (Baia Mare, Tismana, Baia de Aramă) au 900–1000 mm precipitaţii anual.

În intervalul mai-iunie, când are loc creşterea intensă a lăstarilor şi fructelor, sunt necesare lunar câte 100–120 mm precipitaţii, în iulie 80-100 mm, iar în august 70–80 mm (Godeanu I., 1970). La

stabilirea necesității și momentelor irigației, trebuie avute în vedere aceste cerințe.

Mittempergher L. (1966) arată, de asemenea, că în perioada mai-septembrie, nucul necesită câte 100–150 mm precipitații lunar.

În perioada coacerii fructelor, umiditatea trebuie să fie moderată (ca și căldura). Excesul de apă din această perioadă produce înnegrirea și putrezirea cojii verzi (a mezocarpului), iar miezul se închide la culoare, devine moale și are gust neplăcut.

Umiditatea relativă a aerului optimă pentru nuc este de 60–70% în perioada înfloririi și fecundării, de 68–72% în restul perioadei de vegetație și de 76–80% în timpul repausului. Umiditatea atmosferică prea mare favorizează atacul bacteriozei, mai ales pe văile închise. Nucul suportă bine seceta de scurtă durată.

Comportarea nucului față de sol. Cercetările efectuate de Rusu E. (1969), Hornung St. (1975), Godeanu I și Amzăr Gh. (1979) arată că nucul crește și fructifică bine pe următoarele tipuri de sol: negre de fâneață natural drenate, brune și brune-podzolite, pseudorendzine, pratoziomuri, cenușii de pădure, brun-roșcat de pădure, cernoziomuri, aluviuni și soluri nisipoase. Pe conurile de dejecție ale torenților (solificate sau în curs de solificare), se întâlnesc, de asemenea, exemplare de nuc foarte viguroase.

Terenurile cu substraturi argiloase sau marnoase, umede și reci, impenetrabile pentru rădăcini, sunt contraindicate pentru plantarea nucului. Tot atât de nepotrivite sunt rendzinele (care pierd repede apa), precum și solurile subțiri, scheletice, erodate.

Nucul are o comportare destul de bună și pe smolnițe.

În fond forestier, nucul poate valorifica satisfăcător și terenurile pietroase. Pe astfel de terenuri, lemnul nucului este mai bogat în contraste de colorit, deci mai bun pentru furnire estetice (Colpacci Gr., 1974).

Chiar și în cazul când este destinat numai producției de lemn (în regim forestier), nucul trebuie amplasat pe un sol care să-i permită o creștere mai rapidă (nu lâncedă).

În condiții favorabile de agrotehnică, nucul crește și fructifică normal atât pe nisipurile și solurile nisipoase uscate din sudul Olteniei (în condiții de irigare), cât și pe nisipurile umede din nord-vestul Transilvaniei. La baza dunelor, nucii cresc mai viguros și dau producții de fructe de circa 3 ori mai mari decât cei situați la mijlocul dunei, cu

condiția ca apa freatică să nu fie mai aproape de 2 m de la suprafața terenului. Pe coama dunelor, chiar în partea de nord-vest a țării noastre, nucul vegetează slab sau se usucă, datorită umidității insuficiente.

Cercetările efectuate de Rusu E. (1969) arată că sistemul radicular al nucului evită în mod categoric apele freatice și păstrează față de acestea un spațiu de siguranță de circa 40 cm. Când se schimbă nivelul apei freatice, se modifică și direcția de creștere a rădăcinilor, acestea având o poziție vălurată (ondulată).

Nucul preferă soluri cu umiditate suficientă. El suportă și un exces temporar de apă în sol. Hornung St. (1975) arată că pe luncile Someșului și ale Mureșului, nucul a rezistat cel mai bine la inundațiile din primăvară. Perioada de dezmugurire a nucului fiind, de regulă, la începutul lunii mai, inundațiile din aprilie nu produc pagube substanțiale pomilor. Trebuie evitată, totuși, plantarea nucului pe prima terasă a râurilor, expusă inundațiilor, întrucât apa în exces la nivelul sistemului radicular, chiar dacă este temporară, perturbează creșterea și fructificarea pomilor.

Nucul din fond pomicol, cultivat în sistem semiintensiv și intensiv, necesită soluri suficient de fertile, terenuri plane sau cu panta de până la 13-14%, pretabile la mecanizare, iar în zonele secetoase și la irigare. Trebuie schimbată opinia conform căreia nucul se poate amplasa și pe terenurile cele mai frământate (neuniforme), chiar fugitive, pe considerentul că având sistem radicular puternic dezvoltat, fixează terenul și previne alunecările. Sistemul radicular al nucului nu prezintă pivot foarte dezvoltat – cum afirmă unii autori – și nu este amplasat prea adânc în sol. Majoritatea rădăcinilor sunt dispuse trasant (orizontal), până la adâncimea de 40–50 cm. Adâncimea maximă a rădăcinilor nucului este de circa 80 cm pe podzoluri, de 140 cm pe nisipuri și de 110 cm pe celelalte tipuri de sol (Rusu E., 1969). Deși are o acțiune antierozională remarcabilă, nucul nu poate combate alunecările de terenuri, decât în cadrul unui complex de lucrări hidroameliorative.

Pe terenurile în pantă, rădăcinile nucului cresc aproape paralel cu nivelul solului, atât în amonte, cât și în aval (urmează fidel linia de pantă, la o mică adâncime în sol). Datorită proceselor de eroziune, pe terenurile în pantă, chiar când aceasta nu este prea pronunțată, rădăcinile groase ale nucului, amplasate superficial, se descoperă parțial de pământ. În acest caz, terenul de sub pomi nu se mai poate lucra; el trebuie menținut înierbat permanent.

Pe terenurile în pantă de la baza versanţilor de munte (de exemplu, la Mânăstirea Polovragi din jud. Gorj), dezvelirea rădăcinilor nucului, datorită eroziunii, este foarte accentuată.

Nucul creşte şi fructifică destul de bine şi pe terenuri cu rocă de calcar (carbonat de calciu) la suprafaţă (de exemplu, alături de Mânăstirea Bistriţa, din jud. Vâlcea, la baza versantului de munte).

În mod obişnuit, la nuc, raza sistemului radicular depăşeşte de 1,6–2 ori pe aceea a proiecţiei coroanei pe sol şi, excepţional, până la de 7 ori. Desimea maximă a rădăcinilor se află sub proiecţia coroanei, până la distanţa de 2–3 m de trunchi. În această zonă trebuie aplicate îngrăşămintele la nucii răzleţi.

Sistemul radicular al nucilor vecini se întrepătrunde (explorează acelaşi volum de sol, deci nu manifestă fenomenul de evitare, ca partea aeriană).

Rădăcinile nucului pot creşte tot timpul anului, fără a prezenta o perioadă de repaus, ca partea aeriană (tulpina). Oprirea din creştere a rădăcinilor se produce când solul din zona rădăcinilor îngheaţă. În acest caz, pentru reluarea creşterii rădăcinilor, este necesar ca temperatura solului să depăşească 5° C.

În ciclul anual, sistemul radicular are 3 valuri de creştere: unul în ianuarie-martie, al doilea în aprilie-august, iar ultimul în septembrie-decembrie. Acesta din urmă, având loc după recoltarea fructelor, are intensitatea cea mai mare.

Rădăcinile active (absorbante) ale nucului prezintă micoriză.

Portaltoii nucului şi cerinţele lor faţă de sol. Nucul se altoieşte pe nuc comun (*Juglans regia*) sau pe nuc negru (*J. nigra*).

Cercetările efectuate de Soulignat G. (1974) arată că nucul negru este mai rezistent la asfixia radiculară decât nucul comun. Astfel, în perioada repausului vegetativ, nucul negru s-a menţinut normal până la 46 zile de submersie totală, după aceea au început să apară pagube. În aceleaşi condiţii, nucul comun (*J. regia*) s-a menţinut normal numai 15 zile de submersie, apoi pagubele s-au intensificat, devenind totale după 74 de zile. Diferenţa de comportare se explică prin faptul că rădăcinile nucului negru au ţesuturi mai rare, cu aer mai mult (Rusu E., 1969). Totuşi, trebuie precizat că nici nucul negru nu reuşeşte bine în soluri cu apă stagnantă (slab aerate); de asemenea, nu-i sunt favorabile nici terenurile cu soluri compacte.

Solurile favorabile nucului sunt cele cu pH-ul de 6–7,5. Când reacţia solului este pronunţat acidă (pH = 4,5-5), coaja nucilor rămâne

moale și cu valvele sudate slab. La un pH = 7,8–8, nucul crește, dar este expus la cloroză.

Nucul comun se folosește ca portaltoi când pomii sunt destinați producției de fructe și de lemn pentru furnir, cultivați în sistem semiintensiv, la distanțe de 12–14 m între rânduri și 10–12 m pe rând (60-83 pomi la ha). Plantațiile au o durată economică de 60–65 de ani.

Nucul negru, utilizat ca portaltoi, imprimă pomilor o vigoare mai slabă. El trebuie plantat la 8 /6-7 m (178–208 pomi la ha). Este singurul portaltoi pentru cultura intensivă a nucului. Pomii rodesc economic de la vârsta de 7–9 ani și trăiesc 25–30 de ani. De aceea, lemnul lor nu prezintă interes pentru furnir.

Intrarea în producție economică a nucului altoit pe nuc comun are loc după 12–14 ani, iar a nucului obținut din sămânță, după 14–16 ani.

Biologia înfloritului, polenizării și fecundării la nuc. Nucul este o plantă unisexuat-monoică; are inflorescențe mascule (amenți) și inflorescențe femele pe același individ. Polenizarea este anemofilă (se face cu ajutorul vântului).

La o bună parte din nuci, florile femele și cele mascule nu ajung la maturitate în același timp (prezintă *fenomenul dicogamiei).* Nucii la care florile femele ating maturitatea înaintea celor mascule se numesc *protogini.* Când amenții ajung la maturitate (eliberează polen) și chiar se scutură înainte ca florile femele să devină mature, nucul este *protandru.* Există și *nuci homogami*, adică cu maturare simultană a florilor mascule și femele. Aceștia leagă fructe în cantitate mai mare, chiar când nu au polenizatori.

La nucii din sămânță nu se poate cunoaște, până la prima înflorire, dacă sunt protogini, protandri sau homogami, și nici ce perioadă de înflorit au (timpurie, mijlocie, târzie). De aceea, nu pot fi întocmite scheme cu gruparea soiurilor într-o parcelă, în vederea asigurării polenizării încrucișate. Dimpotrivă, la nucii altoiți toate aceste însușiri se cunosc, ele fiind identice cu ale plantei-mamă (de la care s-au recoltat altoii).

Dicogamia la nuc se poate manifesta diferit, în ce privește decalajul în maturarea organelor de sex, așa cum se arată în tabelul 26.

Există cazuri, îndeosebi în plantațiile tinere, când nucii nu formează amenți, ci numai florile femele. Cu toate acestea, ei formează fructe, dacă primesc polen de la alți nuci.

Nucul formează o cantitate foarte mare de polen, care este împrăştiat de vânt la distanţe foarte mari. Schneiders (citat de Neagu M., 1960) arată că la o distanţă de 76 m de soiul polenizator, cad pe o floare femelă 24 grăunciori de polen aduşi de vânt, la 300 m numai 7 grăunciori, iar la 350 m nici unul. De aceea, distanţa dintre două soiuri de nuc nu trebuie să depăşească 100 m (pentru a asigura o polenizare bună).

Se cunosc şi cazuri de nuci pronunţat protogini sau pronunţat protandri, deci care nu se pot poleniza cu polen propriu, şi totuşi, ei formează fructe, prin *apomixie*[1].

Tabelul 26

Manifestarea dicogamiei la nucul din sămânţă

(observaţii făcute de autor, la 25 IV, la 26 de pomi în vârstă de 10 ani, la Bucureşti-Băneasa)

Nr. cazului	Diferenţe de înflorit dintre florile mascule şi femele	Dicogamia	Nr. pomi	%
1	Amenţii s-au scuturat şi au căzut, înainte ca florile femele să formeze stigmatele	Foarte pronunţat protandru	6	23,10
2	Amenţii căzuţi, florile femele receptive pentru polen	Pronunţat protandru	5	19,20
3	Amenţii la începutul maturării, florile femele neapărute	Protandru	1	3,85
	Total nuci protandri	–	12	46,15
4	Amenţii verzi, florile femele au fost polenizate	Pronunţat protogin	1	3,85
5	Amenţii verzi, florile femele receptive pentru polen	Protogin	3	11,55
6	Florile femele au început maturarea cu puţin înaintea celor mascule	Slab protogin	1	3,85
	Total nuci protogini	–	5	19,25
7	Înflorire concomitentă la ambele sexe	Simultan	5	19,20
8	Pomi care n-au format amenţi, ci numai inflorescenţe femele	–	4	15,40
	Total general nuci	–	26	100,00

[1] *Apomixie*, formarea embrionului din gameţi nefecundaţi, din alte celule ale sacului embrionar (sinergide, antipode) sau chiar din celule provenind din nucelă sau din integumente, deci pe cale asexuată. La acelaşi pom, apomixia poate să coexiste cu reproducerea sexuată.

Florile femele de nuc au stigmatul bifid (cu două ramificații). În momentul deschiderii (apariției) florilor femele, ramificațiile stigmatelor sunt verticale și aproape paralele. Apoi ramificațiile stigmatului se apleacă până la orizontală, se curbează și devin galbene-rozii. Acum este momentul optim pentru polenizarea lor.

Când pornesc în vegetație, amenții încep să se alungească, devin verzi, se deșiră, apoi se îngălbenesc și devin bruni. În această subfază, încep să elibereze polenul.

Eliberarea polenului din amenții aceluiași pom durează 10–14 zile, dar perioada de înflorire maximă a amenților este de numai 5–6 zile. După eliberarea polenului, amenții cad natural. Există situații când căderea lor începe înainte de a se brunifica complet.

Durata înfloritului la florile femele este mai lungă decât la cele mascule (de circa 20 de zile, din care 10 zile reprezintă perioada de înflorire maximă).

Dorofeev (citat de Neagu M., 1967) arată că nucii protogini care cresc izolat produc mai des recolte decât cei protandri, aflați de asemenea solitar. Aceasta se explică tocmai prin durata mai mare a înfloritului florilor femeiești, o parte din acestea putând beneficia de primii grăunciori de polen maturați în amenții aceluiași pom. La tipurile protandre, amenții cad repede după maturarea polenului, încât nu pot asigura polenizarea florilor femele de pe același pom.

De regulă, dicogamia este mai pronunțată la nucii tineri, aflați la primele fructificări. Ea este influențată mult și de mersul timpului în lunile aprilie și mai. În primăverile reci, maturarea amenților este întârziată, înflorirea florilor bărbătești fiind mai apropiată de a florilor femeiești (la soiurile protandre).

Diferențierea florilor bărbătești începe la 35–45 zile după dezmugurire, încât la sfârșitul lunii mai sau începutul lunii iunie se poate observa cu ochiul liber, la axila (subsuoara) frunzei, amentul format, în fază incipientă.

Diferențierea mugurilor micști (în care se află inflorescențele femele) are loc numai în septembrie–octombrie. În condițiile din Italia, de exemplu, la soiul de nuc Sorrento, diferențierea florilor femele începe la 125–135 zile de la dezmugurire.

De-a lungul unei ramuri anuale, amenții sunt așezați spre bază, iar mugurii micști spre vârf. Dintr-un mugur mixt, primăvara, crește un

lăstar de lungime diferită, de la 5–6 cm până la 30–35 cm, în vârful căruia apare inflorescența femelă. Ca atare, nucul întâi înfrunzește și apoi înflorește. La această specie pomicolă, înfloritul, fecundarea și legarea fructelor se desfășoară, în principal, pe seama substanțelor elaborate de noul frunziș, și nu numai pe seama substanțelor de rezervă depozitate în plantă în anul precedent. Această particularitate, foarte avantajoasă pentru producție, se întâlnește la toate speciile pomicole care formează fructe pe lăstari (gutui, alun, castan nobil, zemur, mur, soc).

Creșterea și dezvoltarea fructelor. Nucile au ritm rapid de creștere. La 30–40 de zile de la fecundare, ele ating volumul maxim. După aceea începe întărirea pericarpului (cojii) și a miezului, cu acumularea substanțelor specifice: hidrați de carbon (glucide), grăsimi și substanțe proteice. Pe parcursul creșterii și dezvoltării fructului, conținutul de glucide scade, iar cel de grăsimi crește (pe seama glucidelor). Analizele făcute de Radu F. I. (1964) arată că la începutul lunii august, miezul nucilor conținea 12,1–14,5% zaharuri și numai 5,4–8,9% grăsimi. La 1 septembrie (deci după 30 de zile), miezul conținea numai 2,4–3,2% zaharuri și 56,5–61,8% grăsimi.

Coacerea nucilor are loc în septembrie–octombrie. Sunt semnalate și biotipuri de nuc (Văratice de Nicorești) care-și maturează fructele în jumătatea a doua a lunii august.

De regulă, la nuc, căderea naturală a frunzelor începe înainte de crăparea mezocarpului la fructe sau concomitent cu căderea fructelor. Calitatea cea mai bună a nucilor se realizează când acestea sunt lăsate să cadă singure din pomi. În toamnele lungi și calde, căderea naturală a fructelor durează prea mult. Astfel, în anul 1994, în comuna Oteșani–Vâlcea, căderea naturală a fructelor a durat 71 zile (din 2 X până la 11 XII). În aceeași localitate, în anul 1996, datorită vremii umede din septembrie, căderea naturală a nucilor a fost grăbită și s-a încheiat mai devreme (în 26 IX).

Durata și intensitatea căderii naturale a nucilor depind foarte mult de căldură, precipitații și vânt. În zilele ploioase și cu vânt, nucile ajunse la maturitate cad în masă (de unde și expresia „ploaia nucilor").

Nucile căzute natural trebuie adunate zilnic sau la intervale de 2–3 zile. Înainte de a începe căderea lor, trebuie cosite iarba sau buruienile de sub pomi.

Nucile se scutură de regulă cu prăjina (prin vibrarea vârfului ei, nu prin batere) sau cu vibratorul mecanic de ramuri (în plantaţii mari, de tip comercial-industrial). Momentul optim de scuturare este atunci când mezocardul crapă la vârful fructului. Muncitorii care scutură nucile nu trebuie să urce în pomi decât când scoarţa acestora este complet zvântată (după ploi sau rouă). Utilizarea centurii de siguranţă este obligatorie.

Vârful prăjinii nu poate ajunge până la marginea coroanei, când aceasta este foarte voluminoasă. Fructele care rămân neatinse, cad în următoarele 7–14 zile, pe cale naturală. De aceea, proprietarul trebuie să mai treacă pe sub pomi, pentru a strânge eventualele fructe căzute. Nucile, fiind fructe deosebit de valoroase, nu trebuie irosite.

Zonarea culturii nucului. Nucul prezintă o mare plasticitate ecologică [1]. El se întâlneşte aproape pretutindeni în ţara noastră, pe toate formele de relief: câmpii, podişuri, coline, depresiuni submontane şi intramontane. La mânăstirea Frăsinei (jud. Vâlcea), într-o depresiune intramontană înaltă (760 m altitudine), se găsesc nuci foarte viguroşi. Altitudinal, nucul se întâlneşte de la 80 m (în Câmpia Română), până la 950 m (Buşteni–Prahova), ajungând până în etajul răşinoaselor (brad, molid).

Terenurile cu altitudini de 100–500 m sunt cele mai favorabile pentru nuc (în fond pomicol).

Cei mai mulţi nuci se găsesc în judeţele: Iaşi, Neamţ, Bacău, Vrancea, Maramureş, Satu Mare, Sălaj, Hunedoara, Gorj, Vâlcea, Argeş, Prahova şi Buzău.

Cultura nucului este reprezentată mai slab în Dobrogea, Bărăgan (judeţele Ialomiţa şi Brăila), precum şi în judeţele Galaţi, Teleorman, Timiş, Braşov şi Harghita, dar şi în aceste judeţe nucul are perspective de extindere.

Cultura nucului în vetrele de sat este generalizată în toată ţara.

Încă de la începutul secolului al XX-lea, numărul nucilor din Banat a început să scadă, în urma înfiinţării fabricilor de furnir estetic de la Balta Sărată (jud. Caraş-Severin), în anul 1912, de la Deta, jud. Timiş, în anul 1926 şi de la Arad, o parte din ei fiind defrişaţi pentru necesităţile industriei de mobilă.

[1] *Plasticitate ecologică,* capacitatea organismelor de a se modifica în funcţie de variabilitatea factorilor de mediu; capacitatea de adaptare la mediu a unei specii vegetale sau animale.

În județul Gorj, până la sfârșitul secolului al XIX-lea, nucul a crescut nu numai diseminat, ci și în masive naturale de diferite mărimi, pure sau în amestec cu stejarul, gorunul și chiar cu fagul, urcând pe versanții însoriți ai Subcarpaților până la 700–800 m altitudine (Colpaci Gr., 1974). Începând din ultimele două decenii ale secolului al XIX-lea și până la al doilea război mondial, masivele naturale de nuc din județul Gorj au fost exploatate excesiv, în vederea exportului pe baza unor concesionări, ceea ce a avut ca rezultat epuizarea ultimelor rezerve de nuc din fondul forestier și diminuarea substanțială a numărului de nuci răzleți [1].

Din anul 1965 până în anul 1989, pe baza unor planuri de stat, cultura nucului a început să se redreseze, acțiunea de plantare a nucului continuând anual, cu precădere în aliniamente pomicole. Au fost înființate și livezi de nuc în județele Mureș (circa 600 ha), Gorj (circa 200 ha), Hunedoara, Bihor, Dolj (pe nisipuri), Satu-Mare (în zona nisipurilor), Brăila (la Însurăței) ș.a.

În anul 1927, România poseda 3 625 000 nuci pe rod, cu o producție totală de 64 021 t fructe (18 kg pe pom).

Recensământul pomiculturiii din anul 1971 a arătat că nucul era reprezentat în țara noastră prin 2 993 000 pomi (2,5% din totalul pomilor), din care 2 372 000 nuci pe rod. Producția medie anuală de nuci în perioada 1968–1970, a fost de 33 138 t.

În anul 1979 existau în țara noastră 4 328 000 nuci (majoritatea tineri), din care 912 000 erau în masiv și 3 416 000 răzleți. Producția totală de nuci în acest an a fost de 43 600 t.

În Anuarul F.A.O. nr. 45/1991, România figurează cu o producție medie anuală de 26 000 t nuci (în perioada 1989–1991), deci în scădere.

Această situație s-a datorat faptului că majoritatea nucilor au fost plantați în aliniamente pomicole și în sectorul silvic, unde producția de fructe se valorifică numai parțial, din cauza sustragerilor. În plus,

---

[1] Referindu-se la această exploatare rapace, profesorul universitar de silvicultură P. Antonescu, energic apărător al bogățiilor naturale ale țării noastre, în articolul său „O avuție care se pierde", publicat în *Revista pădurilor* nr. 1/1892, spunea: „...pe mai toate căile noastre ferate nu este zi să nu vezi mai multe vagoane pline cu trunchiuri, luându-și drumul spre frontieră... de peste un deceniu, din nefericire, se practică încă acest soi de trafic internațional, fără a se fi gândit cineva măcar ce măsuri ocrotitoare sunt de luat spre a nu se pierde cu desăvârșire acest tezaur, a cărui importanță în cel mai apropiat viitor, noi, întocmai ca niște profani în înțelesul strict al acestui termen, nu știm să o apreciem...".

realizările țării noastre în direcția intensivizării culturii nucului au fost cu totul modeste. N-au existat diferențe pregnante, sub raport agrotehnic, între nucii din sectorul pomicol și cei din regim silvic. Cu nuci obținuți din sămânță, semicultivați, amplasați deseori foarte dispersat (răzleți), precum și cu cheltuieli de întreținere cu mult sub cele necesare, nu pot fi realizate obiectivele principale din cultura nucului: grăbirea fructificării și recolte economice. În plus, s-au comis unele greșeli la amplasarea plantațiilor (deci de ordin ecologic).

Frecvența mare a nucilor răzleți este considerată un neajuns ,când ei sunt situați pe terenuri agricole. În schimb, nucii răzleți din zonele colinare și colinar-montane, unde terenurile sunt foarte neuniforme, greu de amenajat și de lucrat (prin arături), trebuie considerați valoroși, atât sub raport ecologic, cât și economic. De asemenea, este avantajoasă prezența nucului diseminat pe pășuni.

Numărul foarte mare de nuci răzleți, din statisticile și recensămintele pomicole, depășește mult pe cel real, întrucât au fost înregistrați ca nuci răzleți și aceia din vetrele de sat (din grădinile populației). Aceștia nu sunt nuci răzleți, ci nuci asociați cu alte specii pomicole. De altfel, de la acești nuci s-a obținut și se obține majoritatea producției de fructe. Nuci răzleți trebuie considerați numai cei diseminați în afara vetrei de sat (în extravilan), pe terenuri agricole, pășuni (izlazuri), fânețe etc.

Dacă o familie posedă numai 1–3 nuci (pomi), aceștia sunt suficienți pentru a-i asigura necesarul de fructe. De regulă, în regiunile pomicole propriu-zise, o familie posedă mai mulți nuci, încât obține și disponibilități pentru piață. Nucile se pot păstra și valorifica timp de un an de zile, apoi încep să râncezească și devin vătămătoare sănătății. Pierderile din perioada de păstrare sunt, practic, nule. Beneficiarii, de regulă, nu trebuie căutați; vin singuri, mai ales când localitatea dispune de partizi mari de fructe și este renumită pentru calitatea acestora (cazul nucilor de Sibișel și din alte centre).

Orice nuc este valoros, dacă n-are fructe costelive[1] și nu este prea bătrân.

Frecvent, nucii prea bătrâni prezintă scorburi mari (uneori enorme). O scorbură poate ocupa toată partea centrală a axului principal al tulpinii, pe care-o degradează total, făcându-o improprie pentru

[1] *Nucă costelivă* (încuiată), la care miezul se scoate foarte greu și numai în bucăți.

furnir. Uneori devin scorburoase şi şarpantele mai groase. Nucii cu scorburi mari pot fi demolaţi (dărâmaţi) de vijelii, putând produce accidente foarte grave. De aceea, nucul nu trebuie plantat prea aproape de şosea sau de construcţii.

Nucii cu scorburi mari continuă să trăiască încă mulţi ani şi să rodească destul de bine. Scorburile sunt suportate uşor de nuc, ca de altfel şi de alţi pomi (pruni, meri). Apariţia scorburilor poate fi prevenită. Tratarea (astuparea) scorburilor trebuie făcută când ele se află în fază incipientă, înainte de a pătrunde mult în tulpină.

Cultura asociată a nucului cu alte specii pomicole. Sub raport ecologic şi economic, această cultură prezintă o serie de avantaje, din care unele au fost arătate la cultura asociată a vişinului cu nucul.

Cultura asociată constă în plantarea concomitentă, în aceeaşi parcelă, a nucului (obţinut din sămânţă sau altoit pe *J. regia*) cu o altă specie pomicolă de vigoare slabă sau moderată, şi foarte precoce, ca de exemplu: arbuşti fructiferi (coacăz, agriş, alun, trandafir de dulceaţă), piersic, gutui, păr altoit pe gutui, măr de tip spur altoit pe M_{106} şi condus în fus subţire, vişin pitic, prun din soiuri de vigoare moderată şi cu intrare foarte timpurie pe rod (Anna Späth, Stanley).

În cultura asociată, nucilor li se dau distanţe de plantare cu 1–2 m mai mari decât în plantaţii pure (formate numai din nuc). Asocierea se face pe rând (un pom sau 2–3 arbuşti între 2 nuci) şi pe intervalele dintre rânduri, pe care se plantează numai pomii din specia care se asociază cu nucul.

Schemele de asociere se întocmesc astfel ca prin distanţele de plantare, în funcţie de specie şi formele de coroană, să se asigure mecanizarea lucrărilor din plantaţie. În acest scop, este indicat să se cultive cu pomi asociaţi numai 1/2 din intervalele dintre rânduri, în mod alternativ (un interval plantat, altul neplantat ş.a.m.d.). În cultura asociată, coroanele pomilor se vor afla la înălţimi diferite şi nu vor avea zone de interferenţă cu ramurile din coroana nucilor. Coroanele nucilor vor forma etajul superior de frunziş. În felul acesta, toţi pomii beneficiază de lumină îndestulătoare.

La fiecare specie pomicolă asociată, dacă nu este autofertilă, trebuie să se asigure polenizatori. Dozele de îngrăşăminte şi cantităţile de apă pentru irigare vor fi sporite cu circa 50%, faţă de cazul când nucul se plantează singur într-o parcelă.

Cultura asociată nu trebuie folosită la nucul altoit pe nuc negru, deoarece, acesta se plantează la distanțe mai mici și rodește mai repede.

Speciile de pomi asociate cu nucul permit obținerea unor producții economice de fructe începând cu anii 3–4 de la plantare, deci cu 9–12 ani mai devreme decât în cazul când nucul din sămânță sau altoit pe nuc comun se cultivă singur într-o parcelă.

Sub raport ecologic, cultura asociată a nucului prezintă avantajul că previne efectele negative ale monoculturii.

Cu privire la cultura asociată a nucului, autorii au opinii diferite; unii o recomandă, iar alții o consideră contraindicată, datorită următoarelor fenomene negative: spațiul de nutriție devine după câțiva ani insuficient, impunând defrișarea pomilor asociați după primele 4–6 recolte; cu ocazia defrișării rămân în sol destul de multe rădăcini, care sunt atacate de unele ciuperci saprofite, ce trec apoi și pe rădăcinile nucilor. Aceste afirmații nu sunt confirmate în procesul de producție, unde s-a dovedit și se dovedește că, dacă se aplică corect tehnologiile de înființare și de întreținere, pomii asociați cu nucul aduc venituri ce depășesc cu mult cheltuielile făcute cu plantarea și îngrijirea lor.

Este adevărat că în alte state (Franța, Italia), culturile asociate de nuc sunt în descreștere, dar în statele respective s-a trecut de mult timp la extinderea plantațiilor intensive de nuc (cu pomi altoiți pe *J. nigra*), specializate numai în producția de fructe, în care – așa cum s-a arătat – asocierea este contraindicată.

În condițiile actuale din țara noastră, când nu posedăm plantații intensive de nuc, ci numai plantații de tip extensiv și semiintensiv (cu pomi nealtoiți sau altoiți pe nuc comun, care cresc foarte viguros și intră prea târziu în producție economică), cultura asociată a nucului cu o altă specie pomicolă din cele foarte precoce, este mai avantajoasă sub raport ecologic și economic, decât a nucului neasociat.

Cultura asociată a nucului necesită investiții mai mari, are o cotă de amortizare anuală mai mare, dar – în final – este mai rentabilă decât cultura clasică (formată numai din nuc).

Cota anuală de amortizare a unei plantații de nuc altoit pe *J. regia* se calculează la 40 de recolte, iar a celui altoit pe *J. nigra* la 16–18 recolte.

Înființarea plantațiilor de nuc în concepție ecologică. În anumite situații (pe terenuri în pantă, cu înclinarea de peste 13–14% și relief neuniform), plantarea nucului pe terase continue este greu de realizat; ea nu se justifică economic și nici ecologic. Întrucât coroana nucului este foarte largă, platforma terasei trebuie să aibă o lățime de peste 10–12 m, ceea ce impune deplasarea unui volum prea mare de sol. Pe pantele terasate, coroanele pomilor de pe rânduri se află la nivele diferite, deci sunt mai bine luminate și aerate. În schimb, stratul de sol fiind subțire, parțial erodat și greu de fertilizat cu îngrășământ organic, pomii vor crește și se vor dezvolta anevoios chiar în condiții de terasare. Terasele cu platformă lată (9–11 m) pot fi amenajate numai pe pante uniforme, cu o înclinare de 15–16%. În cazul nucului, mai avantajoasă este plantarea pe terase individuale sau în gropi de dimensiuni normale (1x1x0,6 m), săpate în țelină.

Nucul în sistem semiintensiv se poate planta, cu rezultate bune, și pe teren nedesfundat, dacă solul este structurat (afânat), ca în cazul cernoziomurilor.

La nucii tineri, raza sistemului radicular se extinde anual cu circa 0,5 m, deci rădăcinile a doi nuci vecini, cu distanța de plantare de 12–14 m, ocupă tot terenul abia după vârsta de 6–7 ani. Efectul desfundării se resimte circa 4 ani, apoi terenul se tasează natural.

Faptul că nucii semispontani sunt viguroși și longevivi, deși nu beneficiază de nici o pregătire a terenului și cresc bine pe terenuri înțelenite natural, demonstrează cerințele mici ale acestei specii față de pregătirea prealabilă a solului.

Nucul în sistem semiintensiv se poate planta și pe terenuri ocupate anterior de perdele de protecție sau de o altă livadă, dacă defrișarea s-a făcut cu 2–4 ani mai înainte.

Nucul nu necesită „repausarea solului“ [1], deoarece el nu manifestă fenomenul de „oboseală a solului“ [2], fapt explicabil dacă se are în vedere că se întâlnește și în ecosisteme naturale (păduri).

---

[1] *Repausarea solului,* lăsarea terenului neplantat cu pomi, timp de mai mulți ani, după difrișarea unei livezi, cu scopul de a prevenii apariția fenomenului de „oboseală a solului“.

[2] *Oboseala solului,* fenomen datorită căruia pomii din unele specii (piersic, cireș, măr), plantați succesiv pe același teren, manifestă semne evidente de debilitare, cauzate de înrăutățirea proprietăților fizice ale solului, de acțiunea toxinelor produse de resturile radiculare, de dezvoltarea unei microflore și microfaune dăunătoare, de insuficiența unor microelemente, care au fost consumate de plantația anterioară.

La Bucureşti-Băneasa, pe solul brun roşcat de pădure, la plantarea nucului într-un aliniament cu 291 pomi (nuci), în primăvara anului 1975, s-a obţinut o prindere de 100% şi o creştere viguroasă şi uniformă a pomilor plantaţi în gropi individuale, pe terenul eliberat în toamna anterioară, prin defrişarea parţială (pe 1/2 din lăţime) a unei perdele de protecţie (din salcâm), fără o altă pregătire decât cea a scoaterii buturugilor şi cioturilor. La vârsta de 22 de ani, toţi nucii din aliniament erau în stare foarte bună. Ei prezentau şi prezintă şi acum o mare uniformitate, deşi afânarea solului numai prin extracţia buturugilor şi a cioturilor din fâşia de perdea n-a fost uniformă, nici pe orizontală, nici pe verticală.

Exigenţa mai mică a nucului faţă de pregătirea terenului înainte de plantare (în sol fertil), permite plantarea lui, cu rezultate foarte bune, în gropi individuale, reducând investiţia cu înfiinţarea plantaţiei. Desfundarea terenului, mecanizată sau manuală, este foarte costisitoare.

Şi în exploataţiile (gospodăriile) mici şi mijlocii, nucul poate fi plantat în gropi individuale, pe teren nedesfundat.

La nucul plantat în sistem intensiv (altoit pe *J. nigra*), desfundarea terenului înainte de plantare este obligatorie.

În ce priveşte plasticitatea ecologică, nucul nu este întrecut de nici o altă specie pomicolă, dintre cele existente în ţara noastră.

Grăbirea intrării nucului în producţie economică. Cauza principală care a determinat şi încă mai determină unele reţineri la plantarea nucului (nealtoit sau altoit pe *J. regia*) este intrarea prea târzie pe rod (după 14–16 ani). Datorită acestui fapt, cheltuielile făcute cu infiinţarea plantaţiei se recuperează abia după 20–25 de ani. Trebuie făcută distincţie între *începutul fructificării*, când se obţin doar câteva fructe pe un pom şi *prima recoltă economică*, a cărei valoare depăşeşte cheltuielile făcute cu obţinerea ei. De obicei, recolta devine economică atunci când depăşeşte 10–12 kg fructe pe pom (la o desime de 80–100 pomi la ha); la 1 kg intră 100–120 nuci (fructe).

Obţinerea primei recolte economice la nuc poate fi grăbită prin:

- Plantarea de soiuri precoce (Precoce de Sibişel, Payne, Pedro ş.a.);
- Cultivarea nucului în sistem intensiv (cu pomi altoiţi pe *J. nigra*);

● Formarea pomilor cu trunchi scurt (50–80 cm) sau mijlociu (1–1,2 m), cu condiţia ca vitele (cornutele mari) să n-aibă acces în livadă. Când trunchiul este prea scurt (sub 40 cm), creşterea pomilor devine prea viguroasă, aceştia tinzând spre forma arbustoidă (tufă);

● Renunţarea la practica de a lăsa nucul să-şi formeze coroana în mod natural. Suprimarea totală a axului principal al tulpinii, după primele 3–4 şarpante (la forma de vas) sau scurtarea axului după ce se lasă 5–7 (9) şarpante (la Leader modificat), limitează creşterea nucului în înălţime, îi reduce vigoarea şi-i grăbeşte intrarea pe rod;

● Renunţarea la scurtarea ramurilor anuale de prelungire, dacă lungimea lor nu depăşeşte 1 m; scurtările favorizează creşterea şi întârzie fructificarea;

● Conducerea şarpantelor sub unghiuri mari de ramificare (peste 60°), deoarece acestea contribuie la reducerea vigorii elementelor de schelet şi favorizează o garnisire mai bună a lor cu ramuri de rod. Unele soiuri de nuc (Precoce de Sibişel, Sibişel 44, Geoagiu 67) formează în mod natural unghiuri de ramificare de 90° (şarpantele sunt perpendiculare pe ax), ceea ce constituie o însuşire pozitivă;

● Plantarea nucului în asociere cu o altă specie pomicolă, de vigoare slabă şi foarte precoce (aşa cum s-a arătat mai înainte);

● Gruparea a 3–4 soiuri într-o parcelă (protogine, protandre şi cu maturare simultană a organelor de sex), pentru a asigura polenizarea încrucişată. Între soiurile protogine şi cele protandre, trebuie să existe un raport de 10:1. Soiurile protogine au vigoare mai slabă, sunt mai precoce şi mai productive decât cele protandre (care au în principal rol de polenizatori).

Bolile şi dăunătorii nucului.

Bacterioza sau arsura bacteriană (*Xanthomonas juglandis*). Atacă frunzele, lăstarii, amenţii, florile femele şi fructele, cu deosebire în anii umezi. Pe frunze, la început apar mici vezicule circulare, care apoi se unesc şi se brunifică, devenind colţuroase. Pe ramuri se formează plăgi cu ţesuturi necrozate la mijloc, iar pe margini cu o secreţie apoasă. Pe fructe, petele se adâncesc în mezocarp, care crapă şi se înnegreşte. Dacă atacul începe înainte de întărirea cojii, fructele bolnave cad.

Infectarea cu această bacterie se face prin polen, prin fructele căzute din pomi sau semănate în pepinieră, prin ramuri-altoi sau puieţi

infectaţi. Această bacterie pătrunde în plantă prin stomate, prin stigmatul florii, precum şi prin rănile produse natural (de grindină, ger, insecte) sau cu ocazia tăierilor. La nucile tinere, atacul pătrunde până la miez.

Vehicularea agentului patogen poate fi efectuată de apa de ploaie, vânt, ceaţă, de om sau de păsări, chiar de unele insecte, cum este *Eriophyes tristriatus.*

În anii umezi şi cu temperaturi moderate, bacterioza poate distruge 60–80% din flori şi fructe. Se combate cu zeamă bordeleză 0,75% în cursul vegetaţiei şi 1–3% în perioada de repaus. Se poate folosi şi un alt fungicid (Dithan 0,2%), în perioada creşterii intensive a lăstarilor şi fructelor. Stropirea se repetă după fiecare ploaie mai mare sau când suma precipitaţiilor de la ultimul tratament depăşeşte 15–20 l pe m^2. În total, se fac 5–6 stropiri pe an, din care una toamna, după căderea frunzelor, alta primăvara, în faza de buton lânos, iar în timpul înfloritului se mai fac încă două stropiri. Mai sunt necesare încă 1–2 stropiri în perioada creşterii intense a fructelor.

Antracnoza (*Gnomonia juglandis*). Este produsă de o ciupercă. Apare mai frecvent în primăverile reci şi umede, sub forma unor pete pe frunze, lăstari şi fructe, la început galbene, apoi brune, în mijlocul cărora se găsesc fructificaţiile ciupercii, sub formă de puncte mici, negre. Frunzele şi fructele atacate puternic cad.

Infecţia plantelor se face atât vara, prin conidii[1] (formă cunoscută sub denumirea de *Marsonina juglandis*), cât şi iarna, prin peritecii[2]. Se combate ca şi bacterioza. Tipul de nuc cu tegumentul seminal roşu este mai rezistent la *Gnomonia.*

Cancerul deschis sau necroza ramurilor de nuc. Este provocat de ciuperca *Nectria cinnabarina,* forma conidiană *Tuberculariа vulgaris.* Infecţia se face, de regulă, prin răni, fiind atacată partea lemnoasă. Ciuperca iernează saprofit pe ramurile bolnave (uscate), pe care apar fructificaţiile ei sub formă de conidii purtate de conidiofori, aceştia fiind aşezaţi, la rândul lor, pe marginile unor pernuţe roşii. Se combate prin îndepărtarea părţilor bolnave, urmată de o dezinfecţie cu

---

1 *Conidie*, spor imobil care asigură înmulţirea asexuată a ciupercilor mai evoluate şi care se formează fie direct pe miceliu, fie pe suporturi speciale numite *conidiofori* (purtători de conidii).

2 *Peritecie*, corpul de fructificaţie la unele ciuperci ascomicete şi licheni (ascofructe, în care se află ascele). Este complet închisă sau prevăzută cu un por.

soluție de calaican 20% sau cu carbolineum, și acoperirea rănilor cu o peliculă foarte subțire de mastic (ceară de altoit).

Putregaiul măduvei nucului. Este produs de ciuperci *Polyporaceae.* Sporii acestora pătrund în țesuturile nucilor bătrâni sau debilitați. Se combate prin îndepărtarea părților bolnave, urmată de dezinfecție cu piatră vânătă 4–5% sau cu calaican 20%.

Rădăcinile nucului sunt atacate de două boli foarte periculoase, care se pot solda cu uscarea pomilor (sunt considerate „boli de pieire") și anume:

Boala cernelii. Este produsă de ciuperca *Phytophtora cinnamonii* (uneori și de *Phytophtora cambivora*, mai puțin virulentă). Atacă la nivelul coletului și rădăcinilor, producând moartea pomilor, îndeosebi pe terenurile grele și umede, care trebuie excluse de la plantare. Această boală se întâlnește și la castanul nobil. Nucii altoiți pe nuc negru sunt mai rezistenți la atacul acestei ciuperci decât cei altoiți pe nuc comun (*J. regia*);

Putregaiul (*putrezirea*) *rădăcinilor.* Este produs de ciuperca *Armillaria mellea.* Asfixierea rădăcinilor favorizează atacul. Pe rădăcinile bolnave se dezvoltă un miceliu alb. La un atac intens, pomii se usucă. Nucul negru este mai rezistent decât nucul comun la putregai.

8.2 CASTANUL CU FRUCTE COMESTIBILE -PARTICULARITĂȚI AGROECOLOGICE

Acest castan, care mai este denumit și *castan nobil*, *castan dulce* sau *castan bun* (*Castanea sativa*, sin. *Castanea vesca*), face parte din familia *Fagaceae.* La noi în țară se întâlnește spontan (în fondul forestier), pe alocuri formând păduri pure (numai din castan) sau în amestec cu alți arbori (în principal gorun și fag). Păduri de castan dulce se găsesc în Depresiunea Subcarpatică a Olteniei (la Tismana, jud. Gorj; la Baia de Aramă, jud. Mehedinți ș.a) și în județul Maramureș (la Șomcuta Mare).

Diseminat, ca pomi răzleți și în pâlcuri mici, castanul nobil se mai întâlnește în unele localități din județele: Caraș-Severin, Timiș, Arad, Bihor, Sălaj, Mureș, Hunedoara, Alba ș.a., precum și în Depresiunea Subcarpatică a Olteniei, De la Baia de Aramă până la Horezu.

În fondul pomicol (deci în cultură), castanul nobil a fost introdus mai recent. În anul 1980, la Peştişani (jud. Gorj) a fost înfiinţată de către Staţiunea de Cercetare şi Producţie Pomicolă din Târgu-Jiu, prima fermă de castan nobil, de tip intensiv, cu o suprafaţă de 140 ha, care produce şi material săditor altoit.

La Staţiunea Pomicolă din Baia Mare au fost introduse soiuri japoneze de castan nobil provenite din speciile *Castanea crenata* (castanul japonez) şi *Castanea mollissima* (castanul chinezesc), care sunt precoce, imune sau rezistente la bolile care fac ravagii în soiurile europene de castan dulce şi anume: boala de cerneală (*Phytophtora cambivorum* şi *Phytophtora cianamoni*) şi cancerul scoarţei (*Endothia parasitica*).

În anul 1987, în bazinul Baia Mare existau 505 ha arborete de castan nobil, iar în judeţul Maramureş se mai aflau 288 ha plantaţii de castan tinere (Popa Ispas, 1987).

Cerinţe ecologice. Faţă de lumină, castanul nobil are cerinţe mari. Fiind o specie de climat mediteranean, el reuşeşte cel mai bine în centre cu temperatura medie anuală de 9,5°C (la Baia de Aramă) până la 10,5°C (la Tismana). Necesită zone cu temperatura medie lunară de peste 20°C în luna cea mai caldă (iulie sau august), toamne lungi şi calde, cu temperaturi medii de 14–16°C în septembrie şi 8–11°C în octombrie. Iarna rezistă fără pagube până la –20°C sau chiar până la –24°C, excepţional chiar la –27°C (în iarna 1962–1963, la Baia Mare). Înflorind foarte târziu (spre sfârşitul lunii iunie şi în iulie), castanul nobil nu este afectat de brume.

Exigenţele faţă de apă ale castanului sunt foarte mari. El reuşeşte cel mai bine în zone cu peste 750–1000 mm precipitaţii anual, dar se comportă satisfăcător şi la un regim de 550–700 mm, dacă precipitaţiile sunt bine repartizate în perioada de vegetaţie. La Tismana, suma medie anuală a precipitaţiilor este de 925 mm, la Baia de Aramă de 1003 mm, iar la Baia Mare de 800–1000 mm.

Drenajul bun al solului este esenţial pentru buna reuşită a castanului. Pânza de apă freatică trebuie să se afle sub 4 m adâncime.

Spre deosebire de nuc, castanul nu creşte deloc pe malurile apelor curgătoare.

Castanul necesită soluri acide sau slab acide (pH = 4,5–6,0) cu maxim 4–5% calcar asimilabil (este specie calcifugă).

Cele mai bune pentru castan sunt solurile profunde, permeabile, argilo-nisipoase, bogate în potasiu, provenit din dezagregarea rocilor silicioase, mai ales a celor granitice albicioase.

Tipurile de sol favorabile castanului sunt cele brun-roşcate podzolite (la Tismana), brun-gălbui de pădure (la Polovragi-Gorj), brun-roşcate de pădure (la Zegujeni-Mehedinţi), podzoluri (la Berchez şi Şomcuta-Mare (jud. Maramureş).

În regim forestier, castanul se întâlneşte şi pe soluri pietroase, puţin profunde, pe roci silicioase, dacă acestea se află în regiuni cu suficiente precipitaţii şi eventual sunt fertilizate. Datorită eroziunii solului de la baza versanţilor de munte (de exemplu, la Mânăstirea Polovragi) rădăcinile groase ale castanului sunt complet descoperite (ca şi la nuc).

În ţara noastră, masivele de castan se găsesc până la altitudini de 500–600 m (la Tăuţi-Maramureş şi pe platforma Gornoviţa din Tismana-Gorj). La Polovragi-Gorj, castanul se întâlneşte până la altitudinea de 660 m, iar la Mănăstirea Frăsinei, din judeţul Vâlcea, la 760 m (în depresiune intramontană înaltă). Preferă pantele însorite, bine apărate de vânturi.

În parcul dendrologic Bazoş (jud. Timiş) se găsesc exemplare din speciile *Castanea dentata* (castanul american, cu creştere foarte viguroasă şi fructificare foarte târzie, la 20 de ani) şi *Castanea pumila* (castanul pitic, originar tot din America de Nord, cu fructe mici, comestibile, mai gustoase decât castanele ce se obţin la noi).

Particularităţi agroecologice. Cercetările efectuate de R u s u E. (1974), la Berchez şi Şomcuta Mare (jud. Maramureş), pe podzol, arată că amplasarea sistemului radicular la castan suferă o serie de modificări, în funcţie de vârsta pomilor. Astfel, la pomii în vârstă de 10 ani, raza sistemului radicular era de maximum 3 m, iar la etatea de 40 de ani, de 6 m, însă o desime optimă a rădăcinilor a fost constatată numai până la 4 m de trunchi.

La pomii în vârstă de până la 10 ani, majoritatea rădăcinilor active se află spre periferia coroanei. La vârsta de 20 de ani, rădăcinile active sunt mai numeroase pe o rază de 3 m de la trunchi, iar după 30–40 de ani, pe o rază de 2 m.

Masa principală a rădăcinilor active, până la vârsta de 10 ani, se află până la adâncimea de 50 cm, apoi între 0–20 cm.

Este vorba de o *regenerare ciclică* a sistemului radicular, care aduce rădăcinile active ale castanului spre trunchi şi spre suprafaţa solului. De această particularitate trebuie să se ţină seama la stabilirea zonei în care trebuie încorporate îngrăşămintele, pentru ca ele să fie folosite cât mai bine de pomi.

La plantarea castanului trebuie luate aceleaşi precauţii ca şi la nuc. În condiţiile exploataţiilor agricole mici şi mijlocii, pomii pot fi plantaţi în gropi individuale, pe teren înţelenit (când livada este amplasată pe pantă). Dacă terenul este plan sau puţin înclinat, plantarea poate fi făcută pe benzi arate la 18–30 cm şi, eventual, scarificate, alternând cu benzi (fâşii) înţelenite permanent. Castanul suportă foarte bine înţelenirea permanentă a terenului şi nu manifestă fenomenul de „oboseală a solului". Plantaţiile specializate (pure) de castan sunt monoculturi tipice, cu durată foarte lungă (100–150 de ani).

Cultura castanului în asociere cu alunul, coacăzul sau argişul, este mai bună sub raport ecologic şi economic.

La soiurile viguroase, distanţele de plantare sunt de 8–10 m între rânduri şi de 6–8 m pe rând. La soiurile cu vigoare moderată, distanţa de plantare poate fi redusă cu 1 m, atât între rânduri, cât şi pe rând. La distanţe insuficiente, pomii formează o coroană îngustă şi înaltă.

Într-o parcelă se plantează 2–3 soiuri de castan, pentru a asigura polenizarea încrucişată, întrucât soiurile de castan sunt, de regulă autoincompatibile.

Castanul este unisexuat-monoic, cu florile grupate în amenţi lungi de 15–30 cm. Amenţii pot fi androgini sau unisexuaţi (bărbăteşti). Amenţii bărbăteşti se află spre baza şi mijlocul lăstarilor, iar cei androgini spre vârf. Pe amenţii androgini, florile femele se află spre bază, iar cele bărbăteşti spre vârf. Stigmatele sunt receptive pentru polen circa 45 de zile, dar polenizarea cea mai bună are loc între 8 zile şi 20 de zile de la apariţia stigmatului. Amenţii unisexuaţi bărbăteşti, de regulă, se deschid primii şi cad după 10–15 zile. Polenizarea este făcută de insecte, în principal de albine. Castanul dulce este o valoroasă plantă meliferă (în perioada iunie-iulie, când are loc înfloritul), deoarece florile lui conţin nectar (0,2–0,9 mg la o floare) care atrage albinele. Prin aceasta, castanul se deosebeşte radical de nuc, la care polenizarea este anemofilă (florile nu sunt vizitate de albine).

În funcție de soi și de biotip, florile bărbătești ale castanului pot fi *astaminate* (fără stamine), *brahistaminate* (când anterele se află la nivelul învelișului floral; acestea au polen puțin și sunt aproape sterile), *mezostaminate* (anterele depășesc cu puțin învelișul floral și au polen insuficient) și *longistaminate* (anterele depășesc sensibil învelișul floral, au polen abundent și fertil). De aceea, este necesar să se aleagă, ca polenizatori, soiuri cu flori bărbătești lung-staminate.

După fecundarea florilor femele, vârful amentului androgin (pe care se află florile bărbătești) cade.

Castanii altoiți, în special cu soiuri japoneze foarte precoce (Tsukuba, Gynoise, Tanzawa) încep să rodească în anii 3–4 de la plantare, când pot produce până la 2–4 kg fructe pe pom.

Castanii autohtoni nealtoiți rodesc economic la vârsta de 10–12 (15) ani. În perioada de plină producție, se pot obține 60–80 kg fructe pe pom, la exemplarele foarte viguroase chiar 150–300 kg.

În exploatațiile mici și mijlocii, care au câțiva castani, ecologizarea culturii acestora poate fi realizată ușor: îngrășarea poate fi făcută numai cu îngrășăminte organice (gunoi, compost) și cu cenușă de lemn (nu de cărbuni), o dată la 3 ani, administrate toamna, pe o rază de circa 2 m de la trunchi, iar în cursul vegetației, cu zeamă de gunoi fermentat, diluată cu 4–5 părți de apă. Mai pot fi folosite îngrășăminte minerale naturale măcinate foarte fin, ca o făină. Acestea se administrează toamna, sunt greu solubile și se aplică o dată la 3 ani.

Ca și la celelalte specii pomicole, combaterea bolilor și insectelor trebuie să se bazeze pe lupta integrată.

Boala cea mai frecventă a castanului este *pătarea cafenie a frunzelor* (*Cylindrosporium castanicolum*), care se combate prin stropiri cu zeamă bordeleză 1%. Dintre dăunători, pagube mai mari pot produce *gărgărița castanelor* (*Balaninus elephas*) și *viermele castanelor* (*Laspeyresia splendana*) care se combat, la avertizare, cu un insecticid biologic (piretroid de sinteză), din cei indicați în tabelul 17.

Așa cum s-a arătat, cele mai periculoase boli ale castanului sunt *boala de cerneală* (*Phytophotora cambivorum* și *P. cianamoni*) și *cancerul scoarței* (*Endothia parasitica*), care se previn prin cultivarea soiurilor de castan provenite din speciile asiatice (*Castanea crenata* și *C. mollissima*), care sunt imune la aceste boli.

Cupele fructelor și frunzele căzute toamna sub pomi (în strat gros) trebuie strânse cu grebla și arse (când s-a semnalat atac de boli și dăunători).

8.3. ALUNUL – SPECIFICUL AGROECOLOGIC

În ţara noastră, alunul creşte spontan şi cultivat. În stare spontană (sălbatică) se întâlneşte frecvent, izolat sau în pâlcuri (aşa numitele „alunişuri"), în toate zonele colinare, colinar-montane şi montane, până la altitudinea de 1800 m. Este o plantă lemnoasă pionier, instalându-se chiar pe terenuri stâncoase. În curtea mănăstirii Tismana (jud. Gorj), câteva tufe de alun, destul de viguroase, cresc pe stâncă şi chiar pe partea laterală a unui zid înalt, din blocuri de piatră, ce susţine o margine a drumului. În sectorul montan al râului Romani (în apropierea mănăstirii Horezu, jud. Vâlcea), alunul sălbatic creşte şi fructifică destul de bine pe porţiuni de teren rezultate din prăvălirea stâncilor. Silvicultorii folosesc alunul sălbatic cu rezultate foarte bune pentru fixarea versanţilor cu pante abrupte, a râpilor, ravenelor şi taluzurilor. Fructele alunului sălbatic sunt, în general, mai mici şi cu coaja mai groasă decât ale alunului cultivat, dar miezul lor egalează în calităţi (şi uneori chiar depăşeşte) pe acela al miezului obţinut de la soiurile de alun (cultivate).

Alunul sălbatic are o plasticitate ecologică remarcabilă, mai mare decât a alunului din cultură.

Particularităţile ecologice. Alunul cultivat preferă regiuni cu temperaturi moderate în cursul verii; căldurile excesive nu-i sunt prielnice. Este hipersensibil la temperaturi active (de peste 0°C) din „ferestrele de iarnă". Observaţiile făcute de Mihăescu Gr. (1988, 1989), la Bucureşti-Băneasa, timp de 16 ani, din perioada 1967–1988, la 20 de soiuri de alun, au evidenţiat următoarele:

– Marea majoritate a soiurilor cercetate sunt protogine, şi numai câteva protandre (Lungi de Landsberg, Garibaldi) sau cu maturare simultană a celor două organe de sex (Daviana);

– În anul 1988, stigmatele au început să apară (la soiurile Grossal, Segorbe, Tonda gentile delle Langhe, Barcelona şi Negret) în perioada 7–12 I. Înfloritul atât de timpuriu s-a datorat faptului că perioada 26 XII–8 I a fost neobişnuit de caldă, temperatura medie a primei decade din ianuarie fiind de +3,8°C, iar cea maximă de 8,5°C. Astfel de temperaturi constituie un fenomen deosebit de rar în zona Bucureşti. Întrucât în perioada 11 I–10 II 1988, temperatura medie a aerului n-a depăşit 0,1°C (menţinându-se sub pragul biologic necesar

înfloritului), deschiderea florilor femele a fost întreruptă, fiind reluată numai în ultimele două decade din februarie. Sfârşitul înfloritului florilor femele a avut loc în perioada 14 III–9 IV, la temperaturi medii de 6,1–8,0° C;

– În cei 16 ani de observaţii, deschiderea florilor femele a început asfel: în ianuarie – 2 ani; în februarie – 6 ani; în prima decadă din martie – 6 ani; în decada a II–a din martie – 1 an; în ultima decadă din martie – 1 an;

– Cel mai timpuriu înflorit la alun a avut loc la 7 I 1988, iar cel mai târziu la 26 III 1985, rezultând un decalaj de 78 zile, datorat condiţiilor climatice din perioada premergătoare înfloritului;

– Pentru a începe înfloritul, alunul necesită 15–32 zile (în medie 22,5 zile) cu temperaturi medii pozitive, în care se acumulează 40,5–100,8° C (în medie 62,5° C), realizându-se o temperatură medie zilnică pe perioada premergătoare înfloritului de 2,8° C;

– Temperatura medie a perioadei de înflorire în masă (toiul înfloritului) a variat de la 1,8–3,3° C (în 4 ani) până la 10,0–13,3° C (în 3 ani). În alţi 4 ani, înfloritul în masă la alun a avut loc la temperaturi medii zilnice de 5,9–8,2° C. Când înfloritul în masă are loc târziu (în ultima decadă din martie şi în prima decadă din aprilie), el se desfăşoară la temperaturi mai ridicate;

– În 9 din cei 16 ani, după începerea înfloritului la alun, a nins, stratul de zăpadă menţinându-se pe sol 2–10 zile, iar temperatura a coborât până la –17° C înainte de înflorirea în masă şi până la –9,8° C în cursul acesteia. La astfel de temperaturi, florile femele ale anului n-au fost vătămate, plantele dând producţii bune în toţi anii de cercetare. Este un aspect ce trebuie evidenţiat, deoarece arată că alunul (singura specie pomicolă care, în unii ani, declanşează înfloritul în lunile de iarnă) este adaptat perfect la oscilaţii mari de temperatură, din repausul vegetativ. Astfel, iarna 1984–1985, la Bucureşti-Băneasa, a avut două perioade cu temperaturi scăzute şi foarte scăzute (9–17 I cu –11,2° C până la –22,8° C, şi 12–25 II cu –14,9° C până la –23,9° C). La aceste temperaturi amenţii soiurilor Barcelona, Gunslenbert, Eugenia şi Nottingham n-au fost afectaţi de ger. În aceleaşi condiţii, la soiurile de alun Daviana şi Negret, amenţii au degerat în totalitate. O rezistenţă mai mare la ger au dovedit, de asemenea, soiurile Merveille de Bollwiller, Morell, Lambert roşu şi Furfulak. Degerarea amenţilor

(care sunt mai sensibili la ger decât florile femele) nu afectează negativ producţia de fructe, deoarece plantele cu amenţii degeraţi în totalitate primesc polen de la soiurile cu amenţi nedegeraţi.

În cursul iernii, tulpina alunului suportă scăderea temperaturii până la–30°C (valoare termică ce se înregistrează rar în ţara noastră).

O iarnă stabilă, mai aspră şi prelungită, întârzie înflorirea alunului şi deci este mai favorabilă pentru fructificare.

Alunul preferă versanţii cu insolaţie mijlocie. În zonele colinare şi colinar-montane trebuie amplasat pe versanţii cu expoziţie sud-vestică sau sud estică. Expoziţiile sudice grăbesc pornirea plantelor în vegetaţie, ceea ce nu este de dorit.

Întrucât suportă semiumbra, alunul poate fi cultivat asociat cu nucul şi castanul nobil.

Am constatat că alunul conviețuieşte foarte bine cu socul, chiar în situaţia când ambele plante formează o singură tufă (în flora spontană). În perdele antierozionale (pe versanţi), asocierea alunului cu socul asigură o protecţie mai mare solului. Întrucât alunul şi socul cresc spontan în toată zona colinară, înfiinţarea unor astfel de perdele este puţin costisitoare, materialul săditor putând fi obţinut pe loc (din flora spontană).

Alunul necesită 550–750 mm precipitaţii anual, dar se comportă bine şi în zonele cu până la 1000 mm precipitaţii. În zone de silvostepă cu mai puţin de 550–600 mm precipitaţii, necesită 3–4 udări pe an cu câte 500–600 m^3 apă la ha.

Se preferă irigarea pe brazde. Prin irigare, producţia alunului se poate dubla.

Alunul necesită umiditate atmosferică ridicată; reuşeşte foarte bine în condiţii de litoral. Plantaţiile de alun din Turcia, amplasate pe litoralul Mării Negre şi al Mării Egee, cele din Italia, Spania, Grecia, şi Cipru, situate tot în zone de litoral, precum şi plantaţiile din S.U.A., concentrate în proporţie de 95% în Oregon, pe valea Villamente, situată la 100 km de Oceanul Pacific (în paralel şi separată de ocean printr-un lanţ muntos nu prea înalt, care o apără de vântul oceanic), unde higroscopicitatea atmosferică este ridicată (precipitaţii anuale de 960–1000 mm), constituie suficiente dovezi ale exigenţelor mari ale alunului faţă de higroscopicitatea atmosferică. Se poate deduce că şi în Dobrogea, pe litoralul Mării Negre, în unele microzone, poate fi

promovată cultura alunului. Acțiunea de identificare și delimitare a acestor microzone a început, prin înființarea primelor plantații de alun în Dobrogea.

Alunul reușește foarte bine când se plantează pe soluri cu textură mijlocie, potrivit de umede, permeabile, bogate în humus, cu pânza de apă freatică sub adâncimea de 1 m. El este sensibil la asfixia radiculară. Suportă până la 10–15% calciu activ în sol. Reacția solului poate fi acidă, neutră sau slab alcalină, (pH = 5–8); la un pH de peste 8 apare cloroza ferică; nu tolerează solurile prea acide (pH sub 5).

Fiind o specie longevivă (60–80 de ani sau mai mult) care se regenerează natural prin lăstari apăruți din buturugă, chiar în perioada de declin, alunul nu prezintă fenomenul de „oboseală a solului". Poate fi replantat pe aceași suprafață de teren, dar rezultatele cele mai bune se obțin când plantația se înființează pe un alt teren. Iacobini N. (1966) arată că alunul reușește „de minune" pe locurile ocupate anterior de castanul nobil.

Alunul este rezistent la fum și gaze.

Rădăcinile alunului prezintă atât peri absorbanți, cât și microriză (a se vedea subcapitolul 1.4.). De aceea, la plantarea alunului, este bine să se introducă în gropi puțin pământ luat de lângă tufele de alun. Acest pământ conține microriză, care stimulează prinderea și dezvoltarea plantelor.

Întrucât alunul pornește primăvara de timpuriu în vegetație, rezultatele cele mai bune se obțin la plantarea de toamnă. În anumite situații se poate planta și primăvara, dar înainte de umflarea mugurilor. Se folosesc marcote de 2 ani, fortificate în pepinieră, cu sistem radicular bogat.

Rădăcinile alunului pierd repede din turgescența țesuturilor, în contact direct cu aerul. De aceea, la transplantarea acestei specii din pepinieră în plantația de producție se vor lua aceleași precauții ca și în cazul nucului: mocirlirea rădăcinilor și stratificarea fără întârziere a marcotelor, în pământ suficient de umed, urmând ca plantarea la locul definitiv să se facă în termen cât mai scurt, dacă se poate, în aceeași zi sau în următoarele 2–4 zile.

Deși se înmulțește vegetativ, alunul nu suportă o plantare mai adâncă decât cea pe care a avut-o în pepinieră sau în alt loc în care a crescut anterior (până la colet).

Majoritatea rădăcinilor alunului din plantaţii se află la adâncimea de 5–50 cm. Unele rădăcini verticale pot pătrunde până la 1,5 m adâncime. Raza sistemului radicular este de 2–3 m.

Dacă temperatura solului nu coboară sub +2° C, rădăcinile alunului nu-şi întrerup activitatea nici în cursul iernii.

Drajonarea. Este o însuşire genetică (ereditară) a alunului, care se manifestă an de an, pe toată durata vieţii unei plante. Unele soiuri (Barcelona, Lambert roşu, Gentile delle Langhe, Gentile romana, Cosford, Grossal, Vâlcea 22, Lungi de Landsberg) drajonează puternic şi foarte puternic. La alte soiuri (Daviana, Ennis, Gunslebert, Garibaldi), drajonarea este slabă, iar la Eugenia, Negret, Segorbe, Merveille de Bollwiller, Lungi de Spania, submijocie. Drajonii trebuie suprimaţi de două ori pe an, când sunt în fază erbacee şi se pot plivi cu mare uşurinţă. *Suprimarea la timp a drajonilor constituie veriga principală în complexul agrotehnic al alunului.* Drajonarea puternică nu constituie un factor limitativ pentru extinderea unor soiuri de alun în cultură, dacă drajonii se elimină la timp. După ce drajonii se lignifică, suprimarea lor manuală devine mai anevoioasă şi mai costisitoare. Distrugerea drajonilor cu erbicide (care sunt poluante) nu este recomandată de pomicultura ecologică. În plantaţiile mici de alun, precum şi în grădinile populaţiei, la alun nu trebuie folosită erbicidarea, nici chiar pentru întreţinerea solului. În zonele suficient de umede, alunul suportă bine înţelenirea permanentă a terenului. În ţelină, de regulă, buruienile nu apar (cu excepţia şteviei şi a pirului).

Polenizarea. La alun, ca şi la nuc, polenizarea se face cu ajutorul vântului. Albinele vizitează alunii, în perioada înfloririi, dar numai pentru a recolta polen. Alunul este o plantă *poleniferă*, nu *meliferă*. Florile femele ale alunului nu sunt cercetate de albine. Vântul transportă poienul pe o distanţă de 10–20 m. Pe timp cald (liniştit) polenul se deplasează sub acţiunea graviaţiei şi polenizează florile femele pe care, eventual, cade. Pentru a asigura polenizarea încrucişată, într-o parcelă se plantează 3–4 soiuri de alun, din care un soi de bază şi 2–3 soiuri polenizatoare. Când producţia de fructe este destinată exportului, soiul de bază trebuie să deţină 90%. În acest caz, recoltarea alunelor nu se face pe soiuri, ci în amestec, deoarece standardul internaţional admite 10% impurităţi.

Foarte bune polenizatoare, pentru aproape toate soiurile de alun, sunt: Barcelona, Merveille de Bollwiller, Tonda gentile delle Langhe, Cosford, Lungi de Spania, Negret, Eugenia, Daviana ș.a.

Unele soiuri de alun (Cosford, Daviana, Garibaldi) nu prezintă dicogamie. Florile lor bărbătești și femeiești se maturează concomitent. Ele pot fi plantate și singure (în grădina casei). În plantații, asigurarea polenizatorilor la soiurile cu dicogamie, este obligatorie.

În condițiile din țara noastră, decalajul în maturarea florilor mascule și femele se constată numai la începutul și spre sfârșitul înfloritului. În cadrul aceluiași soi de alun, la mijlocul perioadei de înflorit, maturarea celor două organe de sex se suprapune, încât se poate considera că aproape toate soiurile de alun sunt parțial autofertile. Asigurarea polenizatorilor contribuie însă la creșterea recoltei.

*Conducerea plantelor.*În țara noastră este, practic, generalizată *conducerea alunului în formă de tufă,* cu 5-6 (8) tulpini crescute din zona coletului. Sub raport ecologic, tehnologic și economic, această formă de conducere are unele neajunsuri: întrucât cresc viguros, plantele necesită distanțe mari de plantare (6/5–6 m, respectiv 277–333 plante la ha), drajonii se suprimă cu greutate, producția de fructe rareori depășește 1000 kg la ha. Talia plantelor ajunge la 5–7 m, încât baza tufei este umbrită. Plantele arbustoide (conduse în tufă) au o buturugă foarte mare, care se scoate cu o oarecare greutate la defrișarea plantației. Tufa nu este indicată pentru cultura intensivă a alunului.

Pentru plantații intensive sunt indicați numai alunii conduși *cu o singură tulpină*, formată dintr-un trunchi scurt (40–60 cm) și o coroană, care poate fi globuloasă (vas) sau aplatizată (palmetă). Soiurile care au șarpantele perpendiculare pe axul tulpinii (Tonda gentile della Langhe, Tonda romana, Merveille de Bollwiller, Negret, Morell, Cosford, Eugenia) trebuie conduse în *palmetă cu brațe orizontale*, care corespunde cel mai bine specificului lor natural de creștere. La aceste soiuri, palmeta se obține aproape natural, cu intervenții foarte mici din partea cultivatorului. Soiurile la care șarpantele au unghiuri naturale de 45–60° (Lungi de Spania, Gunslebert) trebuie *conduse în palmetă cu brațe oblice.* Toate aceste forme (sisteme) de conducere au fost experimentate de către autor la

Bucureşti–Băneasa, modul lor de formare fiind descris amănunţit în lucrarea „Cultura alunului" (Edit. Ceres, 1989).

Dintre toate speciile pomicole, alunul se pretează cel mai bine la aplatizarea (turtirea laterală a) coroanei, deoarece are ramurile flexibile,uşor de dirijat, iar mugurii sunt aşezaţi pe două şiruri (dreapta-stânga). Dacă în momentul plantării, varga pomului (axul central al tulpinii) se orientează cu mugurii pe linia rândului, aplatizarea se obţine în mod natural.

Când alunii se conduc în palmetă (gard fructifer), distanţele de plantare sunt de 4/2,5–3 m (833–1000 plante la ha).

Precocitatea şi potenţialul productiv. Alunii încep să fructifice după 3–4 ani de la plantare, dar producţia devine economică cu 2–3 ani mai târziu. După vârsta de 10–12 ani se pot obţine 1000–1500 kg alune la ha (2–3 kg pe o plantă). La cele mai productive soiuri de alun (Barcelona, Tonda gentile delle Langhe, Butler, Segorbe, Ennis, Merveille de Bollwiller, Cozia, Romavel, Lungi de Spania), în condiţii de irigare, producţia poate să ajungă la 2–2,5 t fructe la ha, uneori mai mult.

Transplantarea. În caz de necesitate (de exemplu, în grădina casei, când porţiunea de teren pe care se află alunul primeşte o altă destinaţie), plantele de alun se pot transplanta (cu bulgăre de pământ la baza rădăcinilor) chiar când se află în producţie, dacă li se scurtează mult ramurile şi se udă abundent după plantare. Plantele se refac repede şi după 2–3 ani îşi reiau procesul fructificării.

Protecţia fitosanitară. Alunul este atacat de viroze, de bacterioză (*Xanthomonas corylina*) şi de următoarele *ciuperci:* făinarea, putregaiul brun *(Monilinia fructigena),* putregaiul umed *(Botrytis cinerea),* antracnoza *(Sphaceloma coryli)* şi brunificarea amenţilor (*Gleosporium coryli*). Dintre insecte, mai frecvente sunt: gărgăriţa alunelor (*Balaninus nucum*), viermele alunelor (*Mellissopus latiffereamus*), sfredelitorul tulpinilor (*Oberca linaris*), acarienii, păduchii ţestoşi, afidele, ploşniţa (*Gonocerus acuteangulatus*) şi omida alunului (*Crossus septentrionalis*).

Pe terenurile cu exces de umiditate, slab aerate, rădăcinile alunului pot fi atacate de *mucegai,* produs de ciupercile *Rosellinia necatrix* şi *Armilaria mellea.* Pentru a preveni apariţia acestor ciuperci, să nu se înfiinţeze plantaţii de alun pe terenuri insuficient drenate natural, decât după drenarea acestora.

Pentru combaterea bolilor se recomandă: o stropire cu zeamă bordeleză 0,8% toamna târziu (după căderea frunzelor), o stropire cu zeamă sulfocalcică 10% sau cu polisulfură de bariu 5% în luna februarie (înainte de înflorire) și încă 1–2 stropiri în cursul lunii mai, cu zeamă sulfocalcică 2%, Topsin 70–0,07%, Benlate (Benomyl, Fundazol) 0,06–0,1%, Derosal 50 (Bavistin) 0,07% ș.a. Toate aceste substanțe sunt *insectofungicide*. Ele combat făinarea, moniliozele și păianjenii.

Viermele alunelor (*Mellissopus*) are și paraziți naturali (*Trichogramma, Ichneumonidae* ș.a.). Se poate combate și cu capcane cu feromoni sexuali. Poate deprecia până la 30–40% din producția de alune.

Atacul afidelor este deseori asociat cu cel de fumagină (*Capnodium salicinum*).

Pagubele produse de veverițe. Sunt mici în plantații, dar mari în grădini, unde cei câțiva aluni -datorită veveriților- pot rămâne fără fructe, înainte ca acestea să ajungă la maturitatea de recoltare (imediat după ce li se întărește miezul). Atacul veveriților se poate constata după cojile de alune de sub plante, depuse frecvent sub formă de grămejoare. De aceea este necesar ca în faza de întărire a miezului și în perioada maturității fructelor, alunii din grădină să fie supravegheați. Legarea unui câine lângă aluni, îndepărtează veverițele.

Nu se poate renunța la cultivarea alunului în grădini din cauza veveriților. Acestea nu atacă în grup, ci câte una sau două.

* * *

În perioada 1956–1991, producția medie anuală de alune a Turciei a crescut de 4,6 ori (de la 90 000 t anual la 418 000 t), iar a Italiei de 2,8 ori (de la 37 000 t la 106 000 t). Aceste creșteri de producție denotă că țările menționate consideră cultura alunului rentabilă. De altfel, ele sunt și principalele țări exportatoare de alune.

Producția de alune a Turciei este, practic, egală cu producția de mere a țării noastre.

Deși are condiții naturale foarte favorabile pentru alun, România importă alune, situație ce nu trebuie tolerată. În primul rând, trebuie să se realizeze o difuzare mai largă a alunului în grădinile populației.

9. CONTROLUL BIOLOGIC (ECOLOGIC) ÎN POMICULTURĂ

9.1 NECESITATEA ŞI OBIECTIVELE CONTROLULUI BIOLOGIC

Controlul biologic constă în efectuarea metodică de observaţii şi determinări, în pepiniere şi plantaţii, privind starea biologică şi sanitară a pomilor, diferenţierea mugurilor de rod, rezistenţa acestora în cursul iernilor grele, gradul înfloritului, intensitatea căderii fiziologice a fructelor, situaţia finală a recoltelor, efectele unor accidente climatice (grindină, polei, furtuni, inundaţii), gradul de îmburuienare şi speciile de buruieni (mai ales la căpşun şi arbuştii fructiferi), efectele secundare ale unor tehnologii (poluante).

Controlul biologic mai poate să includă:

- Verificarea autenticităţii soiurilor şi portaltoilor.
- Identificarea şi marcarea exemplarelor elită (pomi eroi), în vederea efectuării selecţiei clonale (a recoltării de altoaie).
- Înregistrarea, la sfârşitul fiecărei perioade de vegetaţie, a golurilor apărute în plantaţii (pe specii, soiuri, portaltoi, parcele, rânduri), urmată de completarea neîntârziată a acestora, în toamna anului respectiv sau în primăvara anului următor. Golurile trebuie completate în plantaţiile tinere, pe măsură ce apar, şi în plantaţiile pe rod neintrate în declin, dar numai până la 6–8 ani înainte de defrişarea acestora.
- Sesizarea eventualei apariţii a alternanţei de rodire (în ce condiţii şi la ce soiuri).
- Depistarea şi marcarea mutaţiilor (variaţiilor mugurale).
- Identificarea şi marcarea impurităţilor, atât în pepiniere, cât şi în plantaţii. Neefectuarea marcării impurităţilor în pepinieră se soldează cu impurificarea materialului biologic (a soiurilor şi portaltoilor) ce va fi plantat în livadă. Această identificare trebuie făcută de persoane calificate, cu experienţă în acest domeniu. La unele specii (gutui, migdal, piersic, vişin, nuc) confundarea portaltoiului cu soiul altoit pe el

se poate produce ușor, deoarece frunzele celor doi parteneri (soi, portaltoi) se aseamănă. Neefectuarea cu rigurozitate a acestui control constituie o mare lipsă a pepinieristului, care poate afecta grav relațiile lui cu beneficiarii (clienții), putând duce și la litigii. Eroarea din pepinieră se transmite și în livadă. Beneficiarii constată această eroare numai după intrarea pe rod a pomilor plantați (deci prea târziu).

Autenticitatea materialului săditor trebuie garantată de pepinieră.

Foarte gravă este livrarea migdalului amar (a portaltoiului) în locul soiului de migdal altoit, deoarece sămânța de migdal amară este toxică. La prima recoltare a unui migdal trebuie să se deguste sămânța fructului și numai când se constată că aceasta este dulce, fructele pot fi introduse în alimentație. Copiii trebuie preveniți să nu consume miez de migdale până nu-i constată gustul (dulce sau amar).

Și la vișinul altoit pe vișin, confundarea portaltoiului cu altoiul are urmări grave, deoarece vișinul din sămânță este complet neproductiv.

La nuc, livrarea puieților nealtoiți sau neprinși la altoire, în loc de pomi altoiți, constituie de asemenea o eroare cu urmări din cele mai grave, deoarece nucii nealtoiți sunt foarte eterogeni, prea viguroși, cu intrare foarte târzie pe rod, din care cauză nu se pretează pentru plantații semiintensive și intensive, așa cum s-a arătat în subcapitolul 8.1.

- Identificarea soiurilor cu rezistență mare la atacul unor boli și dăunători, stabilirea gradului de atac etc.
- Controalele periodice efectuate de specialiștii în protecția plantelor, vizând semnalarea focarelor de boli și insecte nou apărute în plantațiile pomicole din țara noastră (ca de exemplu, Focul bacterian al rozaceelor – Erwinia amylovora), cu indicarea mijloacelor de prevenire și combatere, constituie măsuri de primă importanță pentru producție.

În decurs de numai 8 ani (începând din anul 1991, când a fost depistată), această bacterie (Erwinia) a distrus peste 300 ha de peri, gutui și meri (Constantinescu Florica și Vasilescu Beatrice, 1997). Ea poate contamina și alte specii pomicole: cais, cireș, prun, zmeur ș.a. Ordinul Ministerului Agriculturii și Alimentației nr. 28 din 5 mai 1993, prevede efectuarea a două controale pe an pentru identificarea atacului acestei bacterii foarte agresive, unul în iunie-iulie și altul în septembrie-octombrie. Răspândirea rapidă a Focului bacterian se datorează unor vectori: insecte polenizatoare

(albine, bondari), păsări (grauri), picături de apă ș.a. De aceea, când se semnalează atacul, se renunţă la irigarea prin aspersiune. De asemenea, trebuie dezinfectate uneltele folosite la tăieri, după fiecare pom tăiat, cu hipoclorit de sodiu 10% sau cu formaldehidă 10%. Tratamentele cu produse cuprice (Aliette 0,2–0,4%, zeamă bordeleză 0,3–0,4%), efectuate de 3 ori (prima dată când sunt deschise 10–20% din flori; a doua oară în toiul înfloritului, iar ultimul când 50% din petale s-au scuturat) au fost testate cu bune rezultate în combaterea Focului bacterian. Se mai recomandă produsul Champion 50WP (cupru 50%) în concentraţie de o,3% în tratamente preflorale şi 0,4% în timpul înfloritului, la măr, păr şi gutui.

Pomii atacaţi mai mult de 50% trebuie defrişaţi şi arşi.

Dintre insectele care atacă prunul, o extindere rapidă a luat viespea sâmburilor de prun (E u r i t o m a) , a cărei biologie este dată în capitolul 7.1 (cu indicarea măsurilor de combatere).

Cu ocazia controlului biologic se mai verifică:

- Modul de grupare a soiurilor în cadrul parcelelor, la speciile cu soiuri autosterile (cireş, migdal, măr, păr, prun etc.), în vederea asigurării polenizării încrucişate;
- Eventuala trecere pe rădăcini proprii a unor pomi (meri) altoiţi pe portaltoi vegetativi. Rădăcinile apărute din portaltoi trebuie suprimate în anul când încep să apară;
- Apariţia şi modul de manifestare a unor carenţe în microelemente (prin cartare agrochimică la intervale de 3–4 ani) şi a fenomenului de „oboseală a solului";
- Evoluţia microflorei şi microfaunei din sol;
- Controlul biologic al florei pomicole spontane şi semicultivate se poate solda cu identificarea unor biotipuri valoroase (la cireşul amar, alun, castan dulce, corn, soc, cătină albă, păducel etc.);
- Controlul biologic al pomilor cultivaţi în zone noi (pe nisipuri, în zone înalte, pe grindurile din Delta Dunării) poate furniza date preţioase pentru completarea lucrării de zonare şi microzonare a pomiculturii;
- O atenţie deosebită trebuie acordată controlului biologic după sezoane cu umiditate în exces (mai ales la cais, migdal şi cireş, specii foarte sensibile la asfixia radiculară) sau extrem de secetoase, precum şi în iernile foarte grele. În anii cu mari perturbaţii climatice sunt necesare observaţii fenologice mai amănunţite, pentru a sesiza

reacţiile diferitelor specii şi soiuri de pomi şi de arbuşti fructiferi la perturbaţiile respective;

● O mare importanţă are controlul calităţii pomilor în momentul sortării lor, după scoaterea din pepinieră (înainte de stratificare sau de livrarea către beneficiari). Aceşti pomi trebuie să îndeplinească următoarele condiţii;

– Să aibă vârsta de 1 an (de la altoire) sau de maximum 2 ani. Pomii mai în vârstă, având sistemul radicular prea dezvoltat, se scot greu din pepinieră şi cu rădăcinile mult amputate. De aceea se prind mai greu după transplantare şi vegetează anevoios în primii ani (până îşi refac sistemul radicular). Rădăcinile groase (de schelet) să nu fie mai scurte de 20–25 cm;

– Rădăcina să nu prezinte tumori canceroase. Îndepărtarea acestor tumori cu foarfeca, fierăstrăul, cosorul sau briceagul de altoit, nu împiedică refacerea lor. Pomii cu tumori trebuie arşi;

– Între portaltoi şi altoi să nu existe diferenţe prea mari de grosime. Aceste diferenţe indică fie o slabă afinitate între parteneri, fie faptul că portaltoiul are o vârstă cu 2–3 ani mai mare decât a altoiului.

– Prezenţa unui guler (a unei îngroşări) la locul altoirii indică, de asemenea, o insuficientă afinitate între altoi şi portaltoi;

– În secţiune transversală, lemnul rădăcinilor trebuie să aibă culoare albă. Culoarea brună indică faptul că rădăcina este uscată total sau parţial. Se scurtează rădăcina până apare lemnul de culoare albă (în cazul uscării parţiale). Rădăcinile trebuie să fie turgescente;

– Trăinicia sudurii dintre altoi şi portaltoi (la părul altoit pe gutui, la caisul şi migdalul altoiţi pe corcoduş) se verifică încovoind pomul în dreptul punctului de altoire. Dacă sudura cedează, altoiul şi portaltoiul n-au afinitate. Sub acest aspect, trebuie verificate atent soiurile de păr care n-au afinitate cu gutuiul (Williams, Favorita lui Clapp, Untoasă Bosc, Olivier de Serres ş.a). Aceste soiuri trebuie altoite pe gutui cu intermediar [1].

Nu trebuie verificată trăinicia punctului de altoire la soiurile de păr cunoscute ca având afinitate foarte bună cu gutuiul (Curé, Untoasă Hardy, Decana Comisiei, Napoca ş.a.).

---

[1] *Altoire cu intermediar*, cea folosită pentru a face posibilă convieţuirea unor parteneri (soi, portaltoi) care n-au afinitate (de ex., gutuiul cu unele soiuri de păr). Întâi se altoieşte pe gutui un soi de păr cu care are afinitate, iar în anul următor se face a doua altoire, pe soiul de păr altoindu-se soiul de păr lipsit de afinitate, pe care dorim să-l înmulţim.

– Pomii să nu prezinte un cot prea pronunţat la locul altoirii.

– La cireş şi vişin, mugurii fiind mari şi cu vârful oblic faţă de ramură (sau de tulpină), pot fi rupţi în timpul manipulării pomilor. Se va urmării ca mugurii de pe tulpină, în porţiunea rezervată pentru formarea coroanei, să fie sănătoşi.

– Prezenţa unor ramuri anuale roşiatice (la cais şi migdal) denotă că pomul respectiv este predispus la apoplexie şi deci nu este bun de plantat.

9.2 EVALUAREA ŞI INTERPRETAREA REZULTATELOR CONTROLULUI BIOLOGIC

Controlul biologic poate fi efectuat de fiecare producător în plantaţia sa. Pentru efectuarea lui sunt necesare unele noţiuni de organografie şi biologie pomicolă, pe care de regulă cultivatorii le posedă.

Încă din toamnă, poate fi prognozată recolta anului următor. La multe specii pomicole (măr, păr, prun, cais, piersic, migdal), spre sfârşitul toamnei, mugurii de rod se disting cu uşurinţă de cei vegetativi, încât secţionarea lor şi observarea la microscop nu este, practic, necesară.

De obicei, în lucrările de pomicultură se arată că agrotehnica pomicolă are sarcina să stimuleze diferenţierea mugurilor de rod. În mod natural, această diferenţiere este prea mare, încât nu este necesară stimularea ei. Numai în cazul pomilor intraţi în periodicitate de rodire (fenomen întâlnit la unele soiuri de măr, păr şi prun cu coacere târzie) trebuie luate măsuri ca acest fenomen să nu apară, iar în caz de apariţie, să se intervină la timp şi eficient pentru stoparea lui. Când pomul este supraîncărcat cu fructe, el va fi dezechilibrat, dacă aceste fructe nu se răresc când se află în fază incipientă de creştere.

Normarea producţiei se poate realiza pe două căi: a) prin tăieri de fructificare, lăsând pomului numai numărul necesar de ramuri de rod (de exemplu, 400–600 ramuri la un piersic viguros condus în vas sau în palmetă); b) prin rărirea fructelor (manuală sau chimică).

Fig. 18. Ramură de păr (semischele în anul al doilea), supraîncărcată cu fructe, deși s-a autorărit (în fiecare inflorescență a rămas câte un fruct la fiecare nod.) (orig.)

Unele soiuri de piersic (Elberta, J. H. Hale) își autoreglează producția, în sensul că după căderea fiziologică rămân cu un număr de fructe apropiat de cel necesar pentru a obține o recoltă mare și de calitate superioară.

La păr există, de asemenea, soiuri care se autorăresc, prin faptul că majoritatea florilor cad înainte de a fi fecundate, iar căderea naturală (fiziologică) este intensă. De regulă, o inflorescență de păr (corimb) are 5 flori, din care, după fecundare și legare, trebuie să rămână numai un fruct (fig. 18), cel mult două; dar și în acest caz, unele ramuri de semischelet și de rod pot rămâne supraîncărcate cu fructe. Această supraîncărcare poate fi prevenită prin tăierea de fructificare, scurtând ramurile care au țepușe prea multe. În vârful țepușei se află mugurul de rod, din care apare inflorescența. Nu este indicată rărirea țepușelor (respectiv, a buchetelor de mai la sâmburoase), ci numai scurtarea semischeletului pe care se află (fig. 19).

La merii din livezi superintensive, supraîncărcarea cu fructe poate să apară din primul an de rodire (al doilea de la plantare), deoarece pomii de tip spur formează ţepuşe pe axul tulpinii (fig. 20).

La speciile cu fructe mari (măr, păr, piersic), normarea producţiei de fructe ocupă locul al doilea în complexul agrotehnic (după tratamentele fitosanitare).

În general, planta (pomul) ne indică intervenţiile de care are nevoie. Când are prea multe ramuri de rod, unele dintre acestea trebuie rărite, iar altele scurtate. Aşa cum s-a arătat, nu se suprimă ramurile de rod scurte, ci numai o parte din cele de lungime mijlocie sau mare.

La măr şi păr, unde mugurii de rod au poziţie terminală, scurtarea ramurilor de rod (ţepuşe, nuieluşe, mlădiţe) este contraindicată biologic şi economic, deoarece se soldează cu reducerea considerabilă sau pierderea totală a producţiei de fructe. Această greşeală se mai comite încă de muncitorii insuficient îndrumaţi şi nesupravegheaţi, care dau jos rodul cu foarfeca („tund" pomii).

La măr şi păr, diferenţierea mugurilor de rod are loc descendent (începând de la vârf). De regulă, se diferenţiază numai mugurul terminal (la ţepuşe şi nuieluşe), la unele soiuri şi câţiva muguri subterminali (ca în cazul mlădiţelor). Fructificarea pe mlădiţe este

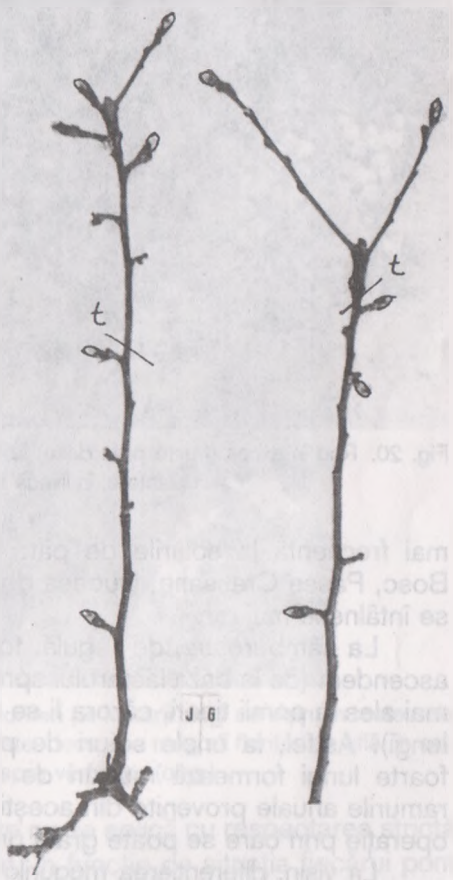

Fig. 19. Scurtarea (întinerirea) semischeletului la măr (soiul James Grieve), pentru a-i norma încărcătura cu rod; t – locurile de scurtare (orig.)

Fig. 20. Rod în exces (fructe prea dese) la soiul de măr Goldspur, în anul al doilea de la plantare, în livadă superintensivă (orig.)

mai frecventă la soiurile de păr: Williams, Williams roşu, Untoasă Bosc, Passe Crassane, Ducesa de Angoulême ş.a. La măr, mlădiţele se întâlnesc mai rar.

La sâmburoase, de regulă, formarea mugurilor de rod decurge ascendent (de la baza lăstarului spre vârf). Se constată şi aici excepţii, mai ales la pomii tineri, cărora li se aplică tăieturi moderne (cu ramuri lungi). Astfel, la unele soiuri de prun (Stanley, Tuleu gras), lăstarii foarte lungi formează muguri de rod spre vârful lor şi, de aceea, ramurile anuale provenite din aceşti lăstari nu trebuie scurtate. Este o operaţie prin care se poate grăbi procesul fructificării.

La vişin, diferenţierea mugurilor de rod nu începe totdeauna de la bază, cum indică literatura, ci poate începe dinspre vârf, uneori concomitent de la vârful şi mijlocul lăstarului, sau de la vârf şi bază (fig. 21).

Practic, controlul biologic trebuie făcut cât mai atent, înainte de tăierea fiecărui pom, pentru a sesiza particularităţile lui de fructificare.

Fig. 21. Ordinea diferenţierii mugurilor floriferi pe lăstarii lungi de vişin; în toate cele 3 cazuri, ramurile anuale nu trebuie scurtate, deoarece mugurii floriferi se află, în cea mai mare parte, spre vârful lor (orig.)

Tăierile de formare şi de fructificare nu se aplică cu respectarea strictă a unui anumit şablon, ci diferenţiat, în funcţie de situaţia fiecărui pom (gradul de diferenţiere a mugurilor, prezenţa sau absenţa zonelor degarnisite, vârsta semischeletului şi potenţialul lui biologic etc).

Normarea riguroasă a producţiei, la pomii supraîncărcaţi, se impune cu necesitate la toate speciile cu fructe mari (măr, păr, piersic,

cais, prun). Fără o astfel de normare, nu se pot obține fructe de calitate extra și I, singurele acceptate pe piețele vest -și central -europene. Cu fructe de calitatea a II-a sau sub STAS, România nu poate rezista nici pe piețele interne, deoarece producția autohtonă de fructe este deja concurată de fructele din import, piața internă fiind deschisă concurenței.

Pentru a nu rămâne cu fructele din producția autohtonă nevalorificate sau valorificate numai parțial, va trebui să ne încadrăm în normele internaționale privind calitatea și ambalarea fructelor, și aceasta cât mai neîntârziat.

BIBLIOGRAFIE

Amzăr, Gh. ş.a., 1974 – *Zonarea culturii nucului în funcţie de condiţiile ecologice din România.* Rev. Horticultura nr. 12.

Amzăr, Gh., 1975 – *Studiul răspândirii mărului, părului şi prunului în condiţii ecologice diferite.* Lucr. şt. ICPP Piteşti, vol.IV.

Aubert, C., 1995 – *Les agricultures alternatives.* Rennes.

Baldini, E,. 1988 – *Arboriculture generale.* Edit. Clueb, Bologna.

Bally, R., Stănescu, P., 1971 – *Alunecări de terenuri. Prevenire şi combatere.* Edit. Ceres Bucureşti.

Baniţă, P, 1981 – *Cultura plantelor pe nisipuri.* Edit. Scrisul românesc, Craiova.

Barret, J., M., ş.a., 1986 – *Biology.* New Jersey.

Bădescu, Gh., 1978 – *Perspectivele culturii arbuştilor fructiferi în zona premontană a ţării.* Rev. Horticultura nr. 4.

Bernaz, Gh., Dejeu, L., 1998 – *Îngrăşăminte minerale naturale pentru viticultura biologică.* Rev. Horticultura nr. 1.

Berbecel, O., 1981 – *Resursele termice din România pentru cultura caisului.* Rev. Horticultura nr. 7.

Bordeianu, T., Tarnavschi, I., Radu, F., Bumbac, Ecaterina, Botez, M., Marin, Ana, 1961 – *Studiu privind repausul de iarnă şi pragul biologic la mugurii floriferi de cais.* În „Studii şi cercetări de biologie", seria Biologie vegetală, tom XIII. Edit. Academiei Române.

Botnariuc, N., Vlădureanu, A., 1982 – *Ecologie.* Edit. Did. şi Pedagogică, Bucureşti.

Branişte, N., Andrieş, N., 1990 – *Soiuri rezistente la boli şi dăunători în pomicultură.* Edit. Ceres, Bucureşti.

Bretandeau, J., Faure, Y., 1990–1992 – *Atlas d'arboriculture fruitière*, vol. I–IV, Paris.

Brown, R.,L.,ş.a. 1988 – *Probleme globale ale omenirii.* Edit. Tehnică, Bucureşti.

Budan, C., 1986 – *Orientări ale cercetărilor de ecologie în pomicultură.* Mapa documentară I.C.P.P. Piteşti nr. 11.

Budan, C., 1988 – *Întreţinerea ecologică a solului în livezile de pomi.* Mapa documentară I.C.P.P. Piteşti nr. 14.

Budan, C., Chiţu, Elena, 1994 – *Probleme privind strategia ecologizării culturii pomilor.* Mapa documentară I.C.P.P. Piteşti.

Catrina, C., ş.a., 1981 – *Braşov. Monografie.* Edit. Sport-turism, Bucureşti.

Cârnu, I., Roman, V., Roman, Ana-Maria, 1992 – *Sporirea producţiei vegetale prin polenizare cu ajutorul albinelor.* Edit. Ceres, Bucureşti.

Cepoiu, N., Drosu, Sonica, Chira, A., 1982 – *Aspecte cu privire la combaterea integrată a unor boli şi dăunători la măr.* Lucr. şt. U.S.A.M.V. Bucureşti, seria B, XXXV.

Davidescu, D., Davidescu Velicica, 1994 – *Agricultura biologică – o variantă pentru exploataţiile mici şi mijlocii.* Edit. Ceres, Bucureşti

Dejeu, L., Petrescu, C., Chira, A., 1997 – *Horticultura şi protecţia mediului.* Edit. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.

Diaconeasa, M.,Bălăceanu, Jenica, 1997 – *Menţinerea şi îmbunătăţirea regimului hidric din sol la plantaţiile pomicole.* Rev. Horticultura nr. 7–8.

Doniţă, N. s.a., 1977 – *Ecologie forestieră.* Edit. Ceres, Bucureşti.

Dorobanţu, N., Mihăescu, Gr., Dvornic, Valentina, Silli, Elena, Găină, Rada, 1972 – *Recherches concernant certains processus physiologiques chez le pêcher greffé sur differentes port-greffes.* Revue Roumaine de Biologie, série de Botanique, tome 17, nr. 3. Editura Academiei Române.

Dvornic, Valentina, Mihăescu, Gr., 1970 – *Relaţia dintre intensitatea transpiraţiei şi cantitatea de apă din frunzele şi lăstarii de piersic altoit pe diferiţi portaltoi.* Lucr. şt. I.A.N.B., seria B, XIII, Bucureşti.

Eliade, Gh., 1983 – *Bazele biologice ale fertilităţii solului.* Edit. Ceres, Bucureşti.

Faivre - Comtesse, M., 1993 – *Fruits et vergers de France.*

Gautier, M., 1993 – *La culture fruitière,* vol. I şi II. Paris.

Godeanu, I., Amzăr, Gh., 1975 – *Influenţa principalilor factori ecologici asupra răspândirii nucului în partea de sud a României.* Lucr. şt. Volum omagial. Universitatea din Craiova.

Grumeza, N., Ionescu, Pr., 1970 – *Irigarea plantaţiilor pomicole*, Edit. Ceres, Bucureşti.

Hornung, Şt., Millim, K., 1967 – *Influenţa factorilor ecologici asupra pieirii premature a caisului.* Rev. de Hortic. şi Viticultură nr. 12.

Hornung, Şt., 1975 – *Cerinţe faţă de sol în pomicultură.* Edit. Ceres, Bucureşti.

Iancu, M., 1983 – *Studii de organizare şi amenajare a terenurilor în pantă pentru cultura pomilor.* Rev Horticultura nr. 8

Ionescu, Al., 1974 – *Fenomenul de poluare şi efectele sale în agricultură.* Edit. Ceres. Bucureşti.

Ionescu, Al., 1982 – *Agricultura ecologică.* Edit. Ceres, Bucureşti.

Ionescu, Al., ş.a., 1994 – *Ecologia şi protecţia mediului.*

xxx Larousse agricole. Edit. Larousse, Paris, 1981.

Lazăr, C., Voiculescu, N., Ştefănescu, S., 1998 – *Valorificarea terenurilor cu soluri scurte în pomicultură.* Rev. Horticultura nr. 1.

Mănescu, Creola, Baciu, Eugenia, Cosmin, Silvia, 1975 – *Controlul biologic în pomicultură.* Edit. Ceres, Buc.

Mihăescu, Gr., 1976 – *Determinarea duratei unor fenofaze la piersic şi a necesarului de căldură pentru parcurgerea lor, în zona Bucureşti.* Lucr. şt. IANB seria B, X. Bucureşti.

Mihăescu, Gr., 1970 – *Comportarea piersicului în condiţiile de iernare din zona oraşului Bucureşti.* Lucr. şt. Inst. Agron. Buc., seria B, XIII.

Mihăescu, Gr., 1971 – *Despre factorii care determină decalajul înfloritului şi epoca de coacere a fructelor la piersic.* Lucr. şt. Inst. Agronomic Bucureşti, seria B. XIV.

Mihăescu, Gr., 1980 – *Zonarea speciilor şi soiurilor de pomi şi arbuşti fructiferi.* Cursuri postuniversitare. Lito Inst. Agronomic Bucureşti.

Mihăescu, Gr., 1981 – *Cercetări privind rezistenţa la ger a unor soiuri de piersic recent introduse în zona Bucureşti.* Lucr. şt. Inst. Agronomic Bucureşti, seria B, XXIV.

Mihăescu, Gr., Bădescu, Gh., 1985 – *Pomicultura zonelor înalte.* Edit. Ceres, Bucureşti.

Mihăescu, Gr., 1985 – *Sinteza rezultatelor privind parcurgerea fenofazelor fructificării şi rezistenţa la ger a piersicului în zona Bucureşti* (1954–1983). Lucr. şt. Inst. Agronomic Bucureşti, seria B, XXVIII.

Mihăescu, Gr., 1986 – *Efectele temperaturilor scăzute din iarna 1984–1985 asupra piersicului şi caisului, în zona Bucureşti.* Lucr. şt. Inst. Agronomic Bucureşti, seria B, XXIX.

Mihăescu, Gr., 1988 – *Influenţa factorilor meteorologici asupra declanşării şi parcurgerii înfloritului la alun.* Lucr. şt. Inst. Agronomic Bucureşti, seria B, XXXI.

Mihăescu, Gr., 1989 – *Contribuții la studiul agrobiologic al alunului și la stabilirea sortimentului pentru zona București.* Lucr. șt. Inst. Agronomic București, seria B, XXXII.

Mihăescu, Gr., 1998 – *Nucul -- plasticitate ecologică și aspecte de zonare.* Rev. de Horticultură nr. 1.

Milică, C., Stan, Sabina, Toma, Liana–Doina, 1983 – *Substanțe bioactive în horticultură.* Edit. Ceres, București.

Modoran, I., Vlădeanu, Doina, 1975 – *Comportarea coacăzului negru în cultură intercalată în livezile de pomi.* Lucr. șt. I. C. P. Pitești, vol. IV.

Moruju, Gh., 1973 – *Zonarea și microzonarea soiurilor și portaltoilor de cireș pentru livezile intensive din România.* Rev. Horticultura nr. 11.

Moțoc. M., Popa, V., 1962 – *Probleme privind amenajarea terenurilor în pantă pentru cultura pomilor.* Rev. „Grădina, via și livada" nr. 8.

Neacșu, P., Apostolache, Stoicescu–Zoe, 1982 – *Dicționar de ecologie.* Edit. științifică și enciclopedică București.

Negrilă, A., Isac, I., Lazăr, A., 1982 – *Pomicultura.* Edit. Ceres, București.

Pană, Rodica, 1994 – *Pământul și folosirea lui în agricultură.* Edit. Ceres, București.

Papacostea, P., 1981 – *Agricultura biologică.* Edit. Ceres, Buc.

Papacostea, P., 1994 – *Ferma biodinamică.* Edit. Ceres, București.

Parnia, Cornelia, 1978 – *Contribuții la stabilirea factorilor ecologici, biologici și agrotehnici care condiționează rodirea vișinului.* Teză. A.S.A.S. București.

Perju, T., 1989 – *Entomofagii și utilizarea lor în protecția integrată a ecosistemelor horticole.* Edit. Ceres, București.

Popa, V., 1970 – *Principalele cauze ale pieirii premature a pomilor și măsurile de înlăturare a lor.* Rev. de Hortic. și Vitic, nr. 6.

Popa, V., Negrescu, I., Botu, I., 1970 – *Influența dunelor și interdunelor asupra creșterii prunului, caisului și cireșului în condițiile nisipurilor din sudul Olteniei.* Rev. de Horticultură și Viticultură nr. 3.

Popa, V., Popescu, M., 1970 – *Principalele măsuri de prevenire a alunecărilor de teren în livezi și ameliorarea porțiunilor alunecate.* Rev. de Horticultură și Viticultură nr. 9.

Popescu, M., Godeanu, I., 1978 – *Nisipurile din Oltenia – o zonă ecologică favorabilă pentru cultura nucului.* Rev. Horticultura nr. 4.

Potlog, A., Velican, N., 1974 – *Dicționar practic de biologie agricolă.* Edit. Enciclopedică, București.

Prică, D., 1968 – *Influența amenajării terenului în pantă asupra creșterii și rodirii prunului.* Analele ICP Pitești vol. I.

Puia, I., Soran, V., 1981 – *Agroecosistemele și alimentația omenirii.* Edit. Ceres, București.

Puiu, Șt. ș.a. 1967 – *Solul și celelalte condiții naturale din zona Câmpulung–Muscel, în legătură cu cultura pomilor.* Lucr. șt. I. A. N. B., seria A, vol. X.

Puiu, Șt., Indreaș, V., Mihăescu, Gr., Dvornic, V., Toma, C., Tutunea, C., Răducanu, Elena, 1968 – *Cercetări asupra solurilor și relațiilor acestora cu cultura pomilor și a viței de vie în zona orașului Pitești.* Lucr. șt. I. A. N. B., seria B, XI.

Puiu, Șt., Indreaș, V., Oprea, D., Mihăescu, Gr., Toma, C., Miculescu, Irina, Tutunea, C., Mori, Angela, 1969 – Cercetări asupra solurilor și relațiile acestora cu cultura pomilor și a viței de vie în centrul Costești–Argeș. Lucr. șt. I. A. N. B. seria B, XII.

Puiu, Șt., Tutunea C., Mihăescu, Gr., Indreaș, V., Toma, C., Oprea, D., Ștefan, V., Mori, Angela, 1970 – *Cercetări asupra solurilor și relațiilor acestora cu cultura pomilor și a viței de vie în zona Curtea de Argeș.* Lucr. șt. I. A. N. B., seria B, XIII.

Puiu, Șt., Mihăescu, Gr. ș.a., 1973 – *Cercetări asupra solurilor plantate cu piersic la ferma Neptun, I. A. S. Mangalia.* Lucr. șt. I. A. N. B., Horticultură, vol. XVI.

Puiu, Șt., 1980 – *Pedologie.* Edit. Ceres, București.

Remy, P., 1958 – *Le chois de varietes des pommiers en fonction du milieu.* In „Bulletin tehnique d'information des ingineurs des services agricoles" nr. 135.

Remy, P., 1965 – *Factori ecologici determinanți în alegerea soiurilor de măr.* Rev. „Grădina, via și livada" nr. 2.

Rusu, E., 1969 – *Studii și cercetări privind arhitectonica și dinamica de creștere a sistemului radicular la nuc –teză.* Lito Universitatea din Craiova.

Schmid, O. ș.a., 1994 – *Agricoltura biologica.* Edagricole. Bologna.

Soran, V., Puia, I., 1979 – *Poluarea și protecția mediului ambiant în agroecosisteme.* Edit. Academiei Române.

Stănică, Fl., 1997 – *Repausul relativ și controlul biologic în pomicultură.* Rev. Horticultura nr. 2–3.

Ștefan, N. ș.a., 1972 – *Comportarea unor soiuri și tipuri de gutui în condițiile ecologice ale Podișului Moldovei.* Rev. de Horticultură și Viticultură nr. 9.

Ștefănescu, S., Voiculescu, N., Motelică, D., 1996 – *Efectul diferențiat al volumului edafic asupra creșterii prunului și mărului.* Rev. Horticultura nr. 6–7.

Tănăsescu, N., 1997 – *Irigarea fertilizată în pomicultură.* Rev. Horticultura nr. 9–10.

Teaci, D. ș.a., 1976 – *Fundamentarea pedologică a alegerii terenurilor pentru înființarea plantațiilor pomicole.* Rev. Horticultura nr. 11.

Teaci, D. ș.a., 1977 – *Comportarea diferențiată a plantațiilor de pomi pe solurile negre umede de fâneață.* Lucr. șt. I. C. P. P. Pitești, vol. V.

Teaci, D. ş.a. 1980 – *Efectul reacţiei solului asupra creşterii mărului în România.* Lucr. şt. I. C. P. P. Piteşti, vol. 44.

Toma, C., 1970 – *Căldura, factor de vegetaţie limitativ în zonarea culturilor agricole.* Rev. de Horticultură şi Viticultură nr. 9.

Trocmé, S., Gras, R., 1965 – *Sol et fertilisation en arboriculture fruitière.* Paris.

Tudor, A., 1971 – *Comportarea vişinului pe nisipurile de la Bechet.* Rev. de Horticultură şi Viticultură nr. 12.

Tudor, S., 1963 – *Amenajarea terenurilor argiloase în pantă, care prezintă exces temporar de umiditate, pentru plantaţiile de pomi.* Rev. „Grădina, via şi livada" nr. 8.

Voica, Elena, 1973 – *Contribuţii la studiul agrobiologic al piersicului cultivat pe nisipurile din stânga Jiului* –teză. Lito Universitatea din Craiova.

Voiculescu, N., Ştefănescu, S., 1993 – *Principalele criterii pentru alegerea solului în*
vederea înfiinţării livezilor. Rev. Horticultura nr. 1.

Bun de tipar: 8. XII. 1998
coli tipar: 18
Culegere şi tehnoredactare computerizată
Editura SEMNE

Tipărit la tipografia SEMNE '94

25-00

ISBN
0922570
30.000